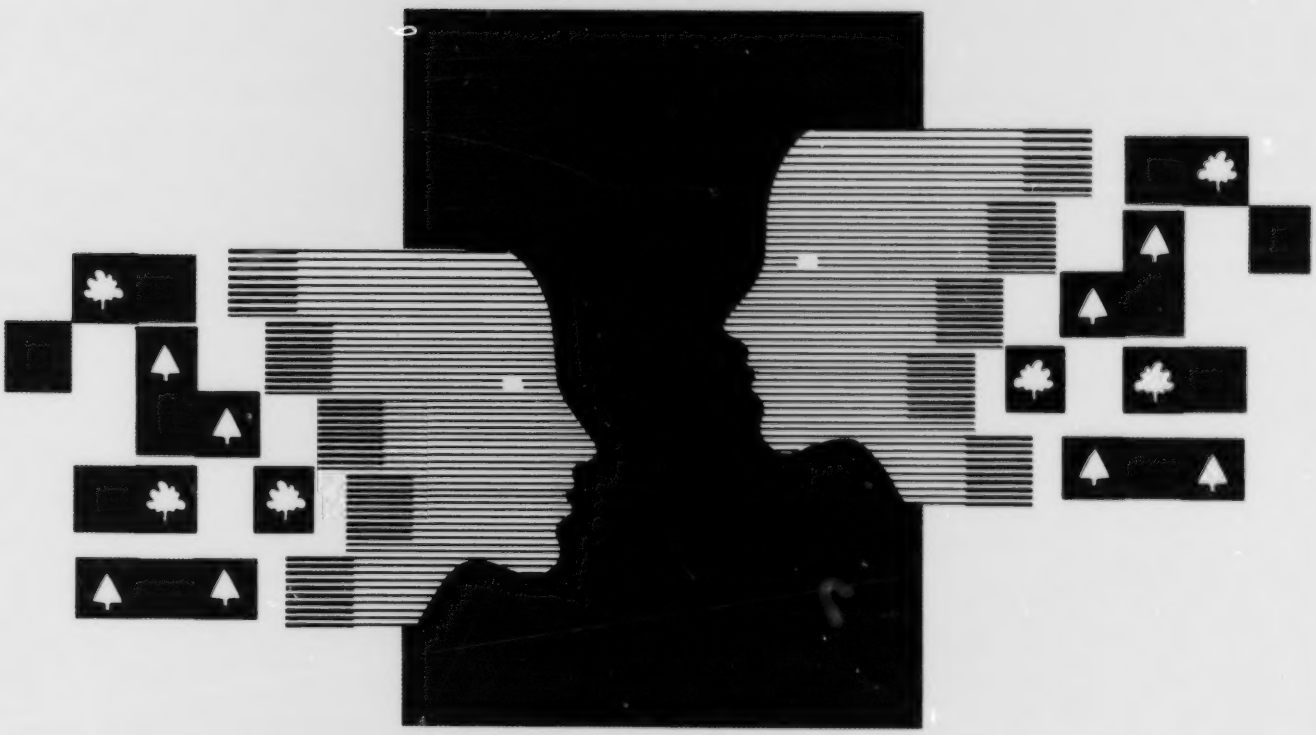
Colloque

LA RÉGÉNÉRATION DES ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ

HULL, SEPTEMBRE 1987



Québec

89-02701/

LA RÉGÉNÉRATION DES ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ

Comptes rendus du colloque organisé par le
Service du transfert de technologie,
ministère de l'Énergie et des Ressources
(Secteur Forêts)

Les 16 et 17 septembre 1987
à Hull

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DU DÉVELOPPEMENT
SERVICE DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE
1987

ISBN 2-550-18300-2
Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec

AVANT-PROPOS

Le présent document constitue un compte rendu des conférences présentées lors du colloque tenu à Hull, les 16 et 17 septembre 1987, sur la régénération des essences feuillues de qualité. L'idée d'un tel colloque découle de l'engouement marqué et récent envers ce secteur bien particulier de la foresterie. Les préoccupations des industriels envers l'approvisionnement actuel et futur de leur usine, les craintes justifiées ou non relatives à l'enrésinement du Québec, la demande grandissante en essences feuillues pour le reboisement, la contribution économique des industries de transformation des feuillus à l'essor de plusieurs municipalités, l'écrémage des forêts feuillues de leurs plus beaux sujets et la médiocrité d'un grand nombre de peuplements encore sur pied, constituent les principales raisons ayant contribué à promouvoir l'intérêt pour la production des essences feuillues de qualité.

Les conférences présentées à ce colloque portent sur trois principaux thèmes: la problématique de l'offre et de la demande en bois de feuillus de qualité au Québec (thème I), la problématique de la régénération naturelle et de l'éducation des peuplements feuillus (thème II) et le reboisement des essences feuillues de qualité (thème III). La sélection des thèmes et des sujets des conférences est le fruit de la concertation d'un comité de travail regroupant l'industrie, la recherche, l'enseignement, les gouvernements provincial et fédéral et l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec.

L'offre et la demande en bois feuillus

L'ensemble des exposés sur l'offre et la demande permet de vérifier que la forêt feuillue du Québec renferme le potentiel pour soutenir à la fois l'industrie de transformation des bois de qualité et une industrie beaucoup plus développée des bois de trituration à condition qu'on l'aménage correctement. Toutefois, compte tenu de l'état actuel de la forêt, plusieurs pratiques d'aménagement ne sont économiquement applicables que s'il se développe un marché intéressant pour les bois de trituration.

Malgré les possibilités qui existent du côté de la filière énergétique, de la chimie du bois et des panneaux, la rentabilité souvent marginale de ces projets dans le contexte actuel en retarde la mise en chantier. Cette situation constitue un handicap sérieux à l'élargissement du marché du bois de trituration de feuillus.

L'expansion de la demande pour ces bois profiterait, par ricochet, à l'industrie du sciage et du déroulage en lui permettant de répartir le coût de ses opérations de récolte sur des volumes de bois plus importants.

La récolte de ces bois permettrait de mieux aménager la forêt et d'ainsi améliorer la composition des peuplements en essences désirées.

Enfin, le développement du marché des bois de trituration permettrait la récupération de tiges de qualité dont la distribution est trop éparse pour en justifier la récolte dans les conditions actuelles.

La régénération naturelle des essences feuillues de qualité

Les peuplements feuillus du Québec ont depuis très longtemps été récoltés à l'aide de la coupe dite "à diamètre limite". Cette méthode de coupe a été, suivant diverses variantes, considérée comme la règle de l'art en aménagement de la forêt feuillue.

Quoique plusieurs chercheurs aient contribué à élargir nos connaissances sur quelques essences feuillues de qualité, l'expertise québécoise dans le domaine de la régénération naturelle et du traitement des peuplements feuillus est relativement récente et peu développée. Cette situation résulte d'une prise de conscience tardive, par le du monde forestier québécois, de l'importance et du potentiel de notre forêt feuillue. Nous avons cru longtemps aussi que notre capacité d'intervenir dans cette forêt et d'obtenir des résultats à l'intérieur d'une période de temps acceptable était limitée.

Il apparaît maintenant de plus en plus clair que le choix des traitements doit se faire non seulement en fonction des utilisations présentes et futures, mais également en fonction des caractéristiques de la forêt, de sa structure, de sa composition, de son dynamisme et de son état.

Par exemple, on sait maintenant que les érablières dont la structure est inéquienne se prêtent bien à la coupe de jardinage. Ce type d'intervention fournit un rendement acceptable en bois de sciage, assure un couvert essentiel au bon développement des tiges d'avenir, permet une régénération naturelle adéquate, réduit l'âge de rotation et contribue à stabiliser les livraisons de bois à l'usine en contrôlant les volumes de bois abattus par essence et par produit. De plus, la coupe de jardinage contribuera à augmenter progressivement la proportion de bois de qualité dans le peuplement.

Si l'on considère les exigences de cette pratique sylvicole, la coupe de jardinage constitue un traitement approprié autant en forêt privée qu'en forêt publique. Elle constitue à la fois une méthode de régénération de la forêt et une forme permanente d'éducation des peuplements qui permet d'en suivre l'évolution sur une base beaucoup plus régulière.

Le reboisement en essences feuillues de qualité

Le reboisement en essences feuillues de qualité n'en est qu'à ses tout premiers balbutiements au Québec. Quelques milliers de plants ont été produits sur une base expérimentale dans des pépinières gouvernementales ou universitaires. Il apparaît déjà que la production de millions de plants feuillus de qualité posera un défi important en termes de ressources humaines et financières ainsi qu'en termes de développement technologique.

Plusieurs travaux seront d'abord nécessaires pour résoudre les problèmes d'approvisionnement, de récolte, de conservation et de rupture de dormance des semences. Quant à la production de plants, la culture en récipient sous tunnel apparaît comme une solution valable pour obtenir la quantité et la qualité souhaitée de plants feuillus.

Pour ce qui est de la plantation proprement dite, les espèces feuillues sont en général plus exigeantes que les espèces résineuses. Outre l'obligation de préparer intensivement le sol, le reboisement en espèces feuillues nécessite des efforts soutenus dans l'entretien et la protection contre les rongeurs, les animaux broutants, les insectes et les maladies.

Cette démarche rigoureuse contribue à faire des reboisements d'essences feuillues une opération, en général, plus difficile et plus coûteuse que les reboisements de conifères. Sans ces efforts assidus, les plantations en essences feuillues de qualité sont vouées à l'échec.

En France, on attribue la moitié des échecs passés à une mésadaptation au milieu résultant d'une mauvaise sélection des semences. Le manque d'entretien ou de protection contre le gibier constitue en importance la deuxième cause d'échec.

En Ontario, à la suite des travaux réalisés au cours des vingt dernières années, on recommande de limiter la plantation en essences feuillues sur les petites propriétés privées où le producteur est prêt à mettre le temps, la motivation et l'argent nécessaires pour réussir.

L'objectif de ce colloque était de faire le point sur les méthodologies les plus efficaces pour régénérer les essences feuillues de qualité de manière à assurer un approvisionnement à long terme de l'industrie québécoise du bois ouvré. Sans éliminer le reboisement en essences feuillues de qualité, le colloque a fait ressortir la nécessité de concentrer d'abord nos efforts sur un aménagement approprié de la forêt naturelle. Bien que l'expertise actuelle du Québec soit restreinte, certaines pratiques sylvicoles, telle la coupe de jardinage, tendent à démontrer que l'on peut favoriser la régénération des essences souhaitées et, en même temps, accroître les volumes en croissance de tiges de qualité. L'application d'une telle méthode sur une grande échelle serait de nature à sécuriser plus rapidement les approvisionnements des industriels en bois de qualité.

Quant au reboisement, la mise en place d'un vaste programme n'apparait pas la solution souhaitable pour contrer, à moyen terme, l'insuffisance en bois de qualité. Néanmoins, il ne faudrait pas non plus négliger la possibilité d'utiliser cette pratique pour enrichir en essences recherchées les peuplements dégradés ou les secteurs non régénérés, en particulier sur les stations les plus productives situées à proximité des zones habitées.

PROGRAMME DU COLLOQUE

MERCREDI, LE 16 SEPTEMBRE 1987

8 h
Inscription

9 h
Ouverture du colloque et présentation du programme
M. Pierre Bélanger, MER

Animateur:
M. Gilles Vallée, MER

Thème I:
La problématique de l'offre et de la demande en bois feuillus de qualité au Québec

9 h 10
Les forêts feuillus du Québec: source suffisante de bois de qualité?
M. Michel Tremblay, MER

9 h 40
L'industrie du bois ouvré: un approvisionnement difficile
M. Guy Beaudry, Industries Manufacturières Mégantic

9 h 55
L'industrie du bois de trituration feuillu: un potentiel à développer
Mme Bernadette Crombé et M. Guy Gervais, MER

10 h 10
Pause

Thème II:
La problématique de la régénération naturelle et de l'éducation des peuplements feuillus

10 h 30
Régénération et aménagement des forêts naturelles de feuillus nobles
M. Jean-Louis Brown, MER

11 h
Les interventions d'aménagement et les problèmes rencontrés par l'industrie dans les peuplements feuillus de qualité
M. Jacques Labrecque, La compagnie Commonwealth Plywood Ltée

11 h 30
De l'apprentissage à la pratique en régénération naturelle des peuplements feuillus
M. Mike Carson, Les Industries James MacLaren, Ltée

12 h
Dîner

Thème III:
Reboiser avec des essences feuillues de qualité

13 h 30
La récolte des semences et la production de plants de feuillus: des techniques à apprivoiser
M. Jean-Paul Campagna, MER

14 h
Les conditions du succès des plantations d'essences feuillues de qualité
M. F.W. von Althen, Centre de foresterie des Grands Lacs

14 h 30
Pause

14 h 50
Résultats des expériences de reboisement en essences feuillues de qualité au Québec
M. Stevo Popovich, Centre de foresterie des Laurentides

15 h 20

L'expertise et l'orientation de la France dans le reboisement feuillu

Michel Hubert, Génie rural, Eaux et Forêts (France)

16 h

Synthèse faite par l'animateur, M. Gilles Vallée. Discussion sur le thème: "Vers une politique de régénération des essences feuillues de qualité au Québec".

JEUDI 17 SEPTEMBRE 1987

Visite guidée des peuplements d'essences feuillues de qualité des forêts de la Petit Nation. Ces peuplements ont été soumis à diverses interventions sylvicoles. Observation des résultats.

Parcours en autobus nolisé.
Lunch gracieusement offert par les Industries James MacLaren, Ltée.

TABLE DES MATIÈRES

Page

AVANT-PROPOS iii

PROGRAMME DU COLLOQUE ix

OUVERTURE (par Pierre Bélanger) 1

LES FORÊTS FEUILLUES DU QUÉBEC: UNE SOURCE SUFFISANTE DE BOIS DE QUALITÉ?
par Michel Tremblay 7

L'INDUSTRIE DU BOIS OUVRÉ: UN APPROVISIONNEMENT DIFFICILE
par Guy Beaudry 19

L'INDUSTRIE DU BOIS DE TRITURATION FEUILLU: UN POTENTIEL À DÉVELOPPER I
par Bernadette Crombé 29

L'INDUSTRIE DU BOIS DE TRITURATION FEUILLU: UN POTENTIEL À DÉVELOPPER II
par Guy Gervais 43

RÉGÉNÉRATION ET AMÉNAGEMENT DES FORÊTS NATURELLES DE FEUILLUS NOBLES
par Jean-Louis Brown 55

LES INTERVENTIONS D'AMÉNAGEMENT ET LES PROBLÈMES RENCONTRÉS PAR L'INDUSTRIE DANS LES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS DE QUALITÉ
par Jacques Labrecque 75

DE L'APPRENTISSAGE À LA PRATIQUE EN RÉGÉNÉRATION NATURELLE DES PEUPLEMENTS FEUILLUS
par Mike Carson 89

LA RÉCOLTE DES SEMENCES ET LA PRODUCTION DE PLANTS FEUILLUS: DES TECHNIQUES A APPRIVOISER
par Jean-Paul Campagna 105

LES CONDITIONS DU SUCCÈS DES PLANTATIONS D'ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ
par F.W. von Althen 121

page

RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES DE REBOISEMENT EN ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ
par Stevo Popovich 149

LES REBOISEMENTS FEUILLUS EN FRANCE
par Michel Hubert 151

Mesdames, Messieurs,

Je me présente. Mon nom est Pierre Bélanger. Je suis ingénieur forestier au Service du transfert de technologie du MER. J'ai travaillé à l'organisation de ce colloque en collaboration avec:

- la Direction régionale de l'Outaouais (MER)
- le Service des traitements sylvicoles (MER)
- le Service de la régénération forestière (MER)
- le Centre de foresterie des Laurentides
- la Commonwealth Plywood Limitée
- le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie du Cégep de Sainte-Foy
- l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec
- les Industries James MacLaren Inc.

Je veux les remercier pour leur appui dans l'élaboration du programme du colloque et l'organisation physique de l'événement. En particulier, des remerciements à MM. Mario Gibeault et Mike Carson, qui ont assuré l'organisation de la visite de terrain.

Il me fait plaisir de souhaiter la bienvenue à un aussi grand nombre de participants.

Avant d'entrer de plein fouet dans le vif du sujet d'aujourd'hui, permettez-moi auparavant de vous transmettre certaines précisions en regard du déroulement des deux journées consacrées à la tenue de cet événement.

Comme il est mentionné au programme que vous avez sans doute obtenu pour la plupart (ceux qui en désirent peuvent s'en procurer au kiosque d'inscription), la première journée du

colloque est consacrée aux conférences. Sans vouloir "stresser" inutilement les conférenciers, rappelons que la plupart des exposés dureront une vingtaine de minutes et seront suivis par une période de questions d'une durée de dix minutes.

En fin de journée, une synthèse sera faite par l'animateur et les conférenciers seront invités à participer à une période de questions.

Deux pauses-café sont prévues durant cette journée, l'une à 10 h 10 après la seconde conférence du matin, l'autre à 14 h 30 après la seconde conférence de l'après-midi. Le café sera servi à l'extérieur de la salle, sur la mezzanine.

A compter de midi, on s'arrêtera pour prendre le déjeuner. Contrairement à ce qui est indiqué sur votre programme, le déjeuner se tiendra ici même dans cette salle. On vous demanderait alors de quitter la salle rapidement pour permettre au personnel hôtelier de préparer les tables en conséquence. Celà devrait prendre entre 30 et 40 minutes. Pour écouler ce temps, un service de bar sera à votre disposition sur la Terrasse des nations à proximité du kiosque d'inscription.

Après le déjeuner, nous vous demandons de demeurer à vos tables puisque nous allons, sans plus attendre, poursuivre les conférences.

En raison du nombre élevé de participants, nous vous demandons, à titre de justification et d'identification, de porter votre macaron au cours du déjeuner.

Je veux aussi souligner que le Service du transfert de technologie a produit un vidéo sur la coupe de jardinage dans

la forêt feuillue d'ombre. Ce vidéo sera présenté en avant-première ce soir à vingt heures et vingt heures 30 dans cette salle.

La journée de demain sera consacrée à une visite sur le terrain. Le point de rassemblement pour les départs se tiendra à l'entrée principale de l'hôtel, à compter de 7 h 30. Entre chaque départ, on prévoit un délai de trente minutes. Le programme détaillé de cette seconde journée vous sera exposé à la fin de la période de discussions de la présente journée par M. Mario Gibeault du bureau régional du MER dans l'Outaouais. Nous vous demandons de ne pas oublier vos chapeaux et vos bottes.

Voilà ce que j'avais à vous préciser au sujet du déroulement de ces deux journées.

A en juger par le nombre élevé de personnes réunies ici aujourd'hui, il me fait plaisir de constater que la réponse à l'invitation que nous vous avions lancée dépasse largement les espoirs des organisateurs. Devant cette grande participation, on peut se demander d'où vient un tel intérêt envers la régénération des essences feuillues de qualité.

Les participants sont ici pour plusieurs bonnes raisons. Certains industriels se préoccupent de plus en plus de l'approvisionnement actuel et futur de leur usine. Aussi, avec l'importante offensive d'aménagement des forêts du Québec pour la production de bois résineux, plusieurs personnes craignent l'enrésinement du Québec et demandent que l'on reboise aussi les forêts feuillues. D'autres voient dans ce créneau de la régénération des forêts feuillues de qualité, une occasion de développement des affaires. Une chose est certaine: il existe une industrie de transformation des bois feuillus de qualité au

Québec et cette industrie représente une activité économique importante pour plusieurs municipalités. Cette industrie a fonctionné depuis bon nombre d'années en utilisant les ressources forestières existantes. Progressivement, au fil des ans, les forêts ont été écrémées de leurs meilleures tiges. Ces réserves de bois se font, présentement, de plus en plus rares; elles sont exploitées sur la base de leur liquidation. L'industrie doit s'approvisionner en grande partie aux États-Unis. La situation est telle qu'on doit aujourd'hui se poser la question: Devons-nous maintenir cette industrie de transformation des bois feuillus de qualité au Québec ou sommes-nous prêts à prendre le risque de la remplacer par une industrie qui utilisera dans l'avenir les bois de trituration de moins bonne qualité qui nous sortent littéralement par les oreilles? En d'autres termes, doit-on adapter l'industrie à la qualité médiocre des forêts actuelles ou doit-on modifier la forêt pour qu'elle réponde dans l'avenir au besoin du marché en bois de qualité? Sans présumer de la réponse, si l'on veut maintenir l'industrie de transformation des bois de qualité, il faudra nécessairement investir dans l'aménagement de la ressource. Nous verrons que deux voies s'offrent à nous.

Il est possible de régénérer la forêt en essences feuillues de qualité par le traitement adéquat des peuplements actuels, dans certains cas. Dans d'autres cas, il pourrait être approprié de reboiser les terrains forestiers à l'aide d'essences feuillues de qualité. On verra, au cours de ce colloque, les avantages, les limites et les contraintes de chacun de ces choix. Le colloque devrait nous permettre de déterminer dans quels cas il serait préférable d'aménager la forêt naturelle et dans quels cas il serait préférable de reboiser. Ces conclusions auxquelles nous espérons arriver devraient constituer les bases d'une politique d'aménagement de la forêt feuillue au Québec. Ce sont là les objectifs que nous poursuivons par la tenue de ce colloque.

Sans plus tarder, il me fait plaisir de vous présenter l'animateur de cette journée qui est M. Gilles VALLÉE, ingénieur forestier, chef du Service de l'amélioration des arbres au MER.

Monsieur Vallée, il me fait plaisir de vous céder la parole en sachant bien que vous saurez faire en sorte que ce colloque soit profitable à tous les participants.

LES FORÊTS FEUILLUES DU QUÉBEC: UNE SOURCES SUFFISANTE DE BOIS DE QUALITÉ?

par

Michel TREMBLAY
Chef du Service des traitement sylvicoles,
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Introduction

Lorsqu'on pense à la ressource forestière du Québec, on évoque d'abord les vastes étendues de forêt résineuse et plus encore l'épinette noire dont la fibre est tant recherchée par les fabriquants de pâtes et de papiers. Et l'on n'a pas tout à fait tort puisque les résineux composent les trois quarts de la forêt québécoise.

Quant on y regarde d'un peu plus près, on s'aperçoit que les grandes forêts résineuses se retrouvent surtout au nord tandis qu'on retrouve plus au sud les forêts de feuillus. Mais les unes comme les autres sont parsemées de forêts mélangées, ce qui crée une mosaique fort complexe.

Le forêt dite feuillue, par exemple, est constituée à près de 50% par des essences résineuses si l'on ne tient pas compte des pins blanc et rouge. Les inventaires forestiers nous apprennent en effet que sur les terres publiques de la zone feuillue on retrouve un volume brut de l'ordre de 760 millions de mètres cubes, qui se répartit comme suit[1]:

TABLEAU I

Sapin, Épinette, Pin gris	296 000 000 m^3	(39%)
Autres résineux	67 600 000 m^3	(9%)
Pins blanc et rouge	30 700 000 m^3	(4%)
Bouleau jaune	92 000 000 m^3	(12%)
Bouleau blanc	91 000 000 m^3	(12%)
Érables	93 400 000 m^3	(13%)
Peupliers	64 500 000 m^3	(8%)
Autres feuillus	24 100 000 m^3	(3%)

---

1 Compilation faite à partir des données de l'inventaire forestier pour les unités d'aménagement 11-1, 34-1, 41-1, 51-1, 61-1, 62-1, 71-1, 71-2, 72-1, 73-1, 76-1, 77-1, 77-2, 81-1, 81-2 et une partie des unités 31-1, 32-1, 42-1, 43-2, 74-1, 75-1, 82-1 et 83-2.

L'industrie de transformation des bois feuillus durs se préoccupe surtout des bouleaux jaune et blanc ainsi que des pins blanc et rouge. Le volume brut de ces essences est d'environ 213 millions de mètres cubes, dans cette zone, sans tenir compte des facteurs de qualité. À ce volume on pourrait ajouter celui de l'érable, bien que la qualité de cette espèce fasse l'objet de bien des discussions.

La forêt constituée de ces essences est-elle capable d'assurer à long terme une source suffisante de bois de qualité? Je vous livre ici le fruit de ma réflexion sur le sujet.

Zone propre à l'aménagement des essences feuillues dites de qualité

La zone propice à l'aménagement des forêts de feuillus durs couvre la majeure partie du territoire situé au sud du 48e parallèle.

Elle comprend les principaux domaines écologiques reliés au bouleau jaune et à l'érable à sucre, soit, du sud au nord: les érablières à caryer et à tilleul, les érablières à tilleul et à bouleau jaune, l'érablière et la sapinière à bouleau jaune, la sapinière à bouleau jaune et la bétulaie jaune à sapin (Thibault, 1985).

La superficie de terres publiques comprise dans ces territoires est d'environ 77 000 kilomètres carrés.

Les potentiels écologiques de production

Ces territoires sont les plus productifs du Québec. Si l'on exclut les domaines de l'érablière à caryer et de l'érablière à tilleul, à l'intérieur desquels on ne retrouve

pratiquement pas de terres publiques, la productivité des peuplements forestiers de cette zone varie de 3,5 à 5,5 m^3/ha.an[1].

Selon les statistiques les plus récentes sur le sujet, l'accroissement annuel moyen en volume marchand serait de l'ordre de 3,5 m^3/ha.an dans les forêts feuillues naturelles de la Gatineau (Majcen et Richard). Selon Majcen et Richard, il serait possible de récolter en moyenne environ 4,5 m^3/ha.an dans ces forêts au moyen de coupes jardinatoires, ce qui représenterait une augmentation de productivité de plus de 25%.

Les possibilités actuelles de récolte

Traiter de la possibilité annuelle de récolte dans son sens large est toujours très difficile. Traiter de la possibilité des essences feuillues de qualité l'est encore davantage. Vais-je m'y risquer?

D'après le cahier des possibilités et disponibilités en matière ligneuse des forêts publiques du Québec, que le Ministère a publié en 1986, le territoire de la zone propre à l'aménagement des essences feuillues de qualité présenterait les potentiels énumérés au Tableau II[2].

Voilà donc des données estimées pour l'ensemble de la zone. Selon moi et bien d'autres personnes cependant, il faudrait évaluer toutes ces possibilités à la baisse si l'on tenait compte des pratiques actuelles de récolte, de la dispersion des peuplements et des exigences particulières de chaque

---

1 *Le secteur forestier, Recherche et Développement*, Annexe I.

2 On trouvera dans le cahier la description détaillée des paramètres utilisés pour réaliser les calculs.

utilisateur. Malgré ce fait, c'est tout de même avec ces valeurs que nous devons travailler, sur papier tout au moins.

Comparaison de l'offre et de la demande

Mais que se passe-t-il sur le plan de la récolte dans les forêts publiques du territoire qui nous préoccupe aujourd'hui?

Au cours de l'automne de 1986, un petit groupe de travail a été constitué au ministère de l'Énergie et des Ressources afin de faire une certaine analyse de la situation actuelle de l'aménagement des feuillus autres que les peupliers et de formuler ensuite une proposition pour un programme de sylviculture des feuillus durs.

Quelques unes des données statistiques qui ont été compilées apparaissent aux tableaux III, IV et V.

On peut donc constater d'une façon générale que le volume de bois de sciage-déroulage récolté dans le territoire retenu est quelque peu inférieur à la possibilité actuelle et que la récolte est de beaucoup inférieure à la possibilité dans le cas des bois de trituration.

Selon les statistiques compilées par le ministère de l'Énergie et des Ressources, la récolte du bois s'est effectuée au cours des trois années analysées sur environ 34 000 hectares annuellement et on y a récolté environ 36 m^3/ha de bois destinés au sciage et au déroulage. Or, selon les calculs du Service des plans d'aménagement forestiers effectués au moyen des matrices d'utilisation actuellement disponibles, le volume moyen à l'hectare disponible en sciage-déroulage dans les tiges de d.h.p. supérieur aux diamètres limites en vigueur présentement serait

TABLEAU II

POTENTIEL DE LA ZONE PROPICE AUX FEUILLUS

	Possibilité[1]		Disponibilité[1]		Total	
	Sc. & déroul. (m^3)	Pâte (m^3)	Sc. & déroul. (m^3)	Pâte (m^3)	Sc. & déroul. (m^3)	Pâte (m^3)
Bouleau jaune	350 000	378 000	90 000	107 000	440 000	485 000
Bouleau blanc	38 000	88 000	371 000	445 000	409 000	533 000
Érables	273 000	476 000	25 000	60 000	298 000	536 000
Autres feuillus durs	---	---	112 000	93 000	112 000	93 000
Total f. durs	661 000 (23%)	942 000 (32%)	598 000 (21%)	705 000 (24%)	1 259 000 (44%)	1 647 000 (56%)
Pins blanc et rouge	81 000	10 000	298 000	135 000	380 000	145 000
Tot. f. durs & pins	742 000 (22%)	952 000 (28%)	896 000 (26%)	840 000 (24%)	1 639 000 (48%)	1 792 000 (52%)

[1] Compilation faite à partir du cahier des possibilités et disponibilités des forêts publiques du Québec (1986) pour les unités de gestion 11, 21, 34, 35, 41, 51, 61, 62, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77 et 81.

TABLEAU III

VOLUME RÉCOLTÉ ANNUELLEMENT

Année	m^3			
	Sciage-déroulage	Pâte	Autres	Total
1983-84	1 034 000 (61%)	282 400 (17%)	369 300 (22%)	1 685 700 (100%)
1984-85	1 368 900 (72%)	158 500 (8%)	383 900 (20%)	1 911 200 (100%)
1985-86	1 234 500 (66%)	159 100 (9%)	468 500 (25%)	1 862 100 (100%)
Moyenne 1983 à 1985	1 212 500 (67%)	200 000 (11%)	407 200 (22%)	1 819 700 (100%)

Source: Service du contrôle des récoltes.

TABLEAU IV

COMPOSITION PAR ESSENCE DU VOLUME SCIAGE-DÉROULAGE RÉCOLTÉ ANNUELLEMENT

Année	Volume sciage-déroulage (m^3)			
	Boj-Bob	Pib-Pir	Autres feuillus	Total
1983-84	370 600 (36%)	303 700 (29%)	359 700 (35%)	1 934 000 (100%)
1984-85	440 000 (32%)	409 800 (30%)	519 100 (38%)	1 368 900 (100%)
1985-86	425 900 (34%)	312 800 (26%)	495 900 (45%)	1 234 500 (100%)
Moyenne 1983 à 1985	412 200 (34%)	342 100 (28%)	458 200 (38%)	1 212 500 (100%)

TABLEAU V

VOLUME MOYEN RÉCOLTÉ PAR HECTARE ET PAR TYPE DE PRODUIT

(calculé pour une superficie annuelle de récolte de 34 000 ha)

Type de produit	Essences	Volume total			
		m^3	m^3/ha	Pourcentage	
Sciage-déroulage	Boj-Bop	412 200	12	(34%)	23%
	Pib-Pir	342 100	10	(28%)	19%
	Autres feuillus	458 200	14	(38%)	25%
	Sous-total	1 212 500	36	(100%)	67%
Pâtes	Toutes essences	200 000	6		11%
Autres	Toutes essences	407 200	12		22%
TOTAL	Toutes essences	1 819 700	54		100%

de l'ordre de 23 m^3/ha. On récolterait donc environ 13 m^3 de plus par unité de surface que ce qu'on devrait normalement récolter.

J'arrête ici mes constatations plus ou moins pertinentes afin de laisser aux véritables spécialistes le soin de faire les leurs. Une analyse détaillée de la situation demanderait évidemment beaucoup plus de temps compte tenu de la quantité et de la variabilité des données en cause.

Perspectives d'avenir

Quoi qu'il en soit, il semble donc qu'il y aurait dans l'ensemble sous-utilisation des feuillus de qualité mais sur-utilisation de ces mêmes feuillues sur les superficies où sont conduites les activités de récolte ou bien une récolte axée dans les peuplements dont le volume à l'hectare est supérieur à la moyenne.

Affirmer qu'il y aurait sous-utilisation des feuillus de qualité en fera sourciller plusieurs: depuis le temps qu'on parle d'épuisement de cette ressource et de liquidation des tiges de bonne qualité pour ces essences au Québec!

Si je dis qu'il y a sous-utilisation dans l'ensemble, c'est que l'évaluation de la possibilité ne tient pas compte de la dispersion des peuplements comme je le mentionnais plus tôt, ni du fait qu'une bonne partie des feuillus ne peut être récoltée d'une façon rentable. En pratique, cela a comme effet de réduire le volume économiquement accessible pour l'industrie; c'est ce qui du moins a été prétendu jusqu'à présent.

Malgré tout, la réflexion faite à l'automne 1986 sur le sujet me permet d'affirmer qu'il serait possible de corriger les traitements appliqués dans les superficies récoltées tout en s'assurant que la récolte puisse atteindre à tout le moins, et ce d'une façon soutenue, la moyenne des volumes récoltés au cours des trois années mentionnées précédemment. Ceci aurait pour conséquence d'améliorer sensiblement l'aménagement de la forêt et la qualité des peuplements résiduels qui constitueront la forêt à récolter dans l'avenir.

Comment y arriver? Tout d'abord, il faut ramener le taux de récolte à l'hectare dans les meilleurs peuplements à moins de 30 mètres cubes en sciage-déroulage. La superficie sur laquelle la récolte se pratiquerait serait alors portée à plus de 40 000 hectares annuellement. Il faudra également améliorer la qualité de la coupe à diamètre limite, dans les cas où on la juge encore valable, tout en privilégiant la coupe jardinatoire et la coupe progressive. Nous estimons que plus de 2 millions d'hectares de peuplements peuvent ainsi être traités. On pourrait aussi, si l'on voulait faire davantage, traiter des peuplements de qualité inférieure: le taux de récolte y serait bien évidemment plus faible, mais cela permettrait d'augmenter la quantité de bois disponible à la transformation et d'accroître les superficies aptes à produire du bois de qualité pour l'avenir. Nous estimons que la banque de ce type de peuplements est également de plus de 2 millions d'hectares actuellement.

Pour arriver à réaliser de tels travaux d'aménagement, il faudrait parvenir à diminuer le coût des traitements sylvicoles. Actuellement, selon notre estimation, ce coût peut varier de 230 $ par hectare pour les meilleurs peuplements à plus de 400 $ pour les autres en considérant qu'il y a peu de marché pour les bois de trituration produits lors de l'application des traitements sylvicoles préconisés. Ce type d'aménagement produirait plus de 2 millions de mètres cubes de ce genre

de bois par année alors que le marché actuel semble avoir de la difficulté à en absorber plus de 200 000 mètres cubes[1]. Si l'on trouvait un marché pour ce bois, nous estimons que le coût des travaux d'aménagement pourrait diminuer de 80 $ à 230 $ par hectare dans certains cas.

Conclusion

Les forêts feuillues au Québec peuvent-elles constituer une source suffisante de bois de qualité à long terme? Oui, si l'on consent à faire des efforts particuliers pour leur aménagement.

Réussira-t-on à améliorer l'effort d'aménagement pour ces forêts? Avec les connaissances que j'ai des dispositions du nouveau régime forestier, je suis optimiste. Je crois que les pratiques d'aménagement vont s'améliorer sensiblement au cours des prochaines années.

Mais il persiste deux points d'interrogation majeurs pour parvenir à asseoir plus confortablement les pratiques d'aménagement en forêt feuillue: réussira-t-on bientôt à créer un marché intéressant pour les bois de trituration? Et la pollution atmosphérique viendra-t-elle anéantir tous les efforts d'aménagement qu'on s'apprête à consentir?

J'espère que certains des autres conférenciers de ce colloque pourront jeter une certaine dose d'optimisme au sujet du premier point d'interrogation. Quant au second, le suspense demeure encore!

---

[1] Sur les 600 000 mètres cubes de bois de trituration mis en empilement annuellement, 200 000 mètres cubes sont utilisés en bois à pâte tandis que les 400 000 autres mètres cubes sont utilisés principalement en bois de chauffage. Une quantité indéterminée demeure sur le parterre des coupes et sur pied.

Bibliographie

ANONYME. *Possibilités et disponibilités en matière ligneuse des forêts publiques du Québec.* MER, Service des plans d'aménagement forestier, 1986.

GROUPE DE TRAVAIL. *Le secteur forestier, Recherche et Développement.* Direction générale des publications gouvernementales du ministère des Communications, 1983.

GROUPE DE TRAVAIL. *Programme de sylviculture des feuillus durs (Document de travail).* MER, Service des traitements sylvicoles, 1986.

MACKAY, D. *Un patrimoine en péril. la crise des forêts canadiennes.* Les Publications du Québec, 1987.

MAJCEN, Z. et RICHARD, Y. *Quelque prescriptions pour l'aménagement de la forêt expérimentale de Gatineau.* MER, Service de la recherche appliquée, 1984.

THIBAULT, M. *Les régions écologiques du Québec méridional (deuxième approximation).* Carte synthèse. MER, Service de la recherche et Service de la cartographie, 1986.

L'INDUSTRIE DU BOIS OUVRÉ:
UN APPROVISIONNEMENT DIFFICILE

par

Guy BEAUDRY
Vice-président au domaine forestier
Industries manufacturières Mégantic, Inc.

Introduction

Couvrir une superficie de 245 000 kilomètres aux États-Unis et au Québec pour approvisionner une usine qui utilise 40 000 mètres cubes de feuillus par année, semble à première vue assez difficile. De plus faut-il considérer tous les problèmes de logistique que cela implique: camionnage, frontière, échange monétaire, etc.

Cela n'est cependant que la pointe de l'iceberg pour une usine en particulier qui utilise des feuillus de qualité. Car il existe au Québec environ cinquante usines de sciage de bois feuillu et dix usines de déroulage de feuillus de qualité qui éventuellement auront des problèmes d'approvisionnement. Cela n'inclut pas les autres usines qui ont une vocation mixte et qui transforment une certaine quantité de feuillus nobles chaque année.

Cette industrie se caractérisant par une pénurie d'approvisionnement en feuillus nobles, doit absolument porter ses efforts sur l'amélioration de la technologie en vue d'obtenir une meilleure performance et sans augmenter sa capacité de production. Les difficultés reliées à la quantité et à la qualité des approvisionnements en bois feuillu ont des répercussions sur la rentabilité de ces entreprises.

Perspective d'avenir

Dans cette perspective, quelle est l'alternative la meilleure? Doit-on modifier l'industrie pour l'adapter à la forêt actuelle ou améliorer la forêt pour qu'elle réponde aux besoins de l'industrie du bois ouvré et du déroulage? Il semble bien que dans la situation actuelle, il faudrait faire les deux.

Cependant, l'industrie n'a qu'une certaine capacité de payer et le nouveau régime forestier ne tient pas compte actuellement du fait que l'industrie ne puisse absorber tous les nouveaux coûts reliés à l'aménagement forestier. Alors, il semble bien que le gestionnaire de nos forêts publiques aura à s'impliquer d'une façon très concrète. Il faut aussi penser que maintenir l'industrie du bois en opération compétitive et favoriser la régénération de nos forêts comportent des limites à ce qui peut s'accomplir dans un moyen terme. Et qu'arrivera-t-il à certaines industries qui ne pourront être approvisionnées adéquatement durant cette période?

Le contenu de ce qui suit n'est pas rempli de savantes statistiques, mais est plutôt une réflexion sur ce que devra vivre l'industrie du bois ouvré feuillu au Québec durant les prochaines décennies.

Problématique de l'industrie

Les problèmes principaux pour l'ensemble de l'industrie québécoise des feuillus se regroupent sous cinq thèmes principaux:

- le resserrement des approvisionnements accordés sur les terres publiques en essences nobles;
- la mutation des marchés avec une concurrence très vive des pays asiatiques;
- l'absence de recherche organisée sur les technologies nouvelles;
- une dégradation continuelle et constante de la qualité des bois à transformer;
- une transformation peu poussée.

Il serait possible de pallier à court terme à plusieurs des déficiences énumérées ci-dessus, à l'exception des

problèmes d'approvisionnement dont nous sommes dépendants au Québec dans une très large part, afin d'assurer la survie de l'industrie à moyen et à long terme.

Malgré les efforts soutenus de la part du ministère de l'Énergie et des Ressources, il existe encore une concurrence élevée entre l'industrie des pâtes et papier, celle du sciage feuillu et l'industrie des placages et contre-plaqués, pour la quantité et la qualité de la matière première. Il arrive, par exemple, que des billes propres au sciage soient envoyées à la pâte, comme il arrive que des billes propres au déroulage soient débitées en sciage. Cette situation a des causes multiples dont la non-intégration verticale de certaines entreprises (les exploitations sont réalisées par les grosses entreprises et non par l'industrie du sciage et du déroulage). Il y a également l'absence d'un réglementation ferme quant au tronçonnage des billes lors des opération d'abattage, de sorte que les approvisionnements de feuillus de qualité, dans l'état actuel d'utilisation, vont en diminuant.

Tarification

Nous ne croyons par que la tarification par classe de produit puisse être le seul indicatif pour que les bois soient récoltés selon leur valeur. Il faudra que les gestionnaires du domaine public surveillent l'application des règlements en vigueur, afin de favoriser une utilisation optimale.

Il est impératif que le système de tarification soit applicable pour toutes les essences. Nous nous questionnons à savoir pourquoi le pin blanc "déroulage" est regroupé avec le sciage, pourquoi le peuplier "déroulage" l'est avec les sciages.

Dans le cas du peuplier, cela n'incitera sûrement pas les deux principaux utilisateurs (pâtes et papier et panneaux gaufrés) à développer les volumes de qualité déroulage.

Analyse de la problématique

En premier lieu, le resserrement des approvisionnements domine la problématique de l'industrie du bois feuillu au Québec. Ainsi, les approvisionnements d'essences nobles accordés sur les terres publiques sont maintenant de beaucoup diminués. Est-ce que la diminution est la même pour tous? Il nous est permis d'en douter, car il serait surprenant que nos gouvernements cessent de faire de la politique. Mais par contre, y a-t-il actuellement de l'approvisionnement pour tout le monde? Il y aura sûrement des choix difficiles à faire un jour ou l'autre.

Il y a certaines industries qui sont situées le long de la frontière canado-américaine et qui ont la possibilité de s'approvisionner aux États-Unis. Par contre, les coûts élevés du bois américain et l'échange monétaire rendent presque impossible que ces industries soient compétitives en s'approvisionnant à cent pour cent aux États-Unis. Alors, il serait possible qu'en fournissant un volume minimum provenant du Québec, ou une allocation monétaire quelconque à ces industries, les forêts américaines deviennent une extension de celles du Québec. Les billes en provenance des États-Unis et transformées au Québec ont un apport économique très intéressant.

Cette pénurie des approvisionnements apportera un deuxième problème qui caractérise cette industrie, soit la mutation des marchés. C'est pourquoi nous voyons actuellement des projets d'implantation, un peu partout au Québec, d'usines de panneaux stratifiés. Par contre, un choix judicieux pour

l'implantation de ces usines pourrait aider à sauvegarder les emplois dans des régions où des usines devront fermer, faute d'approvisionnement.

L'absence de recherche organisée constitue la troisième cause des problèmes de cette industrie. En effet, la recherche sur la technologie du bois est presque inexistante au Québec, sauf pour l'industrie des pâtes et papier. L'industrie devra innover afin de contrer le quatrième problème, soit d'être capable de transformer des bois de plus petit diamètre et de moindre qualité.

Enfin, malgré une bonne intégration de cette activité manufacturière à l'économie québécoise, la transformation peu poussée constitue le cinquième facteur d'importance des problèmes de l'industrie québécoise du bois ouvré. Ainsi, nos gouvernements devront favoriser en approvisionnement les usines qui iront vers un stade plus avancé de produit fini pour maintenir l'apport économique que l'industrie du bois ouvré apporte, par le fait que certaines usines auront disparu.

Solutions

Les solutions pourraient porter sur trois aspects principaux. D'abord, il faut assurer les approvisionnements en favorisant et augmentant les importations de grumes des États-Unis. Toutefois, le nationalisme économique peut amener une limitation de ces importations. Ensuite, à plus long terme, assurer des activités de reboisement et de sylviculture pour les feuillus. Aussi, il faut consolider la présence des produits naturels sur les marchés traditionnels en misant sur des produits de haute qualité, et prospecter de nouveaux marchés, surtout pour les produits d'essences moins nobles. Enfin, des

activités structurées de recherche doivent être assurées, afin d'améliorer la productivité et la compétitivité de cette activité au Québec.

La forêt privée

Pourquoi n'y aurait-il pas une certaine réglementation pour les forêts privées du Québec? Nos gouvernements aident actuellement à développer les forêts privées par des programmes de subvention à l'aménagement. Ces forêts font partie de notre patrimoine forestier, autant que la forêt publique. Il y a en place actuellement certaines structures comme les organismes de gestion en commun. Il ne faudrait pas penser que nos gouvernements deviendraient socialisants en prenant de telles actions, mais simplement qu'il faut prendre tous les moyens pour sauver l'industrie du bois ouvré, qui est en péril actuellement.

Vivre l'approvisionnement tous les jours

Qu'est-ce que vivre l'approvisionnement tous les jours pour une industrie comme la nôtre? Nous devons couvrir un territoire aux États-Unis qui s'étant de l'état du Maine jusqu'à l'état de New-York, en passant pas le New-Hampshire et le Vermont. Entretenir des contacts réguliers avec environ deux-cent-cinquante "contracteurs" forestier différents. Être en compétition avec tous ceux qui tentent de s'approvisionner dans les mêmes territoires et, en plus, compétitioner avec les pays étrangers (Brésil et Taïwan) qui viennent acheter des billes de bouleau jaune à des prix astronomiques. Couvrir le Québec à partir de la Gaspésie et des frontières du Nouveau-Brunswick, jusqu'au nord-ouest de l'Outaouais et Val-d'Or, transporter du bois à des distances d'au delà de 950 kilomètres.

Aussi, nous devons être en négociation presque constante avec les mandataires qui sont en général des scieurs de feuillus. Nous devons exercer une surveillance très étroite dans les opérations de tronçonnage de ces industries, car celles-ci ne voient pas d'une très bonne façon que nous venions leur chercher des volumes d'approvisionnement d'une qualité supérieure (manque d'intégration verticale).

J'aimerais ici vous donner quelques chiffres qui sont assez surprenants. Durant les cinq années que le Ministère a retenu pour fins de calcul des allocations, soit 1981-82 à 1985-86, il s'est coupé au sud de l'Abitibi, 780 000 mètres cubes de déroulage représentant un pourcentage dérisoire, soit 0,27%. Nous sommes la seule industrie qui utilise du tremble de déroulage dans la composition de son produit dans ce territoire.

Le tableau de l'industrie du bois ouvré qui vient d'être brossé incite au pessimisme, quant aux perspectives de développement, surtout pour les produits naturels. Toutefois, certains indicateurs laissent présager la stabilité des marchés traditionnels de ces produits. En effet, il demeurera toujours une clientèle prête à payer le prix afin d'acquérir des meubles à surface naturelle par exemple. Au cours des prochaines décennies, ceci deviendra probablement un luxe.

Conclusion

Le Québec a déjà perdu son titre de plus grand producteur de placage de feuillus au Canada et sa position déjà plus faible pour les bois ouvrés feuillus se détériore.

Cependant, malgré une stagnation évidente de cette activité au Québec, surtout pour les produits naturels, la relance de cette industrie demeure possible. Cette relance se

réalisera pour autant que des actions se concrétisent sur trois aspects précis: les approvisionnements, les marchés et la recherche. Mais attention! Il ne faudrait pas s'imaginer que les programmes monstres de reboisement seraient la seule solution, car les forêts feuillus au Québec ne représentent qu'une petite partie de nos territoires boisés, notre expertise en aménagement des feuillus est encore limitée et c'est un travail à long terme.

L'INDUSTRIE DU BOIS DE TRITURATION FEUILLU: UN POTENTIEL À DÉVELOPPER

I

par

Bernadette CROMBÉ
Responsable de la Division des pâtes, papiers et panneaux
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Introduction

Alors que les feuillus de qualité "sciage, déroulage" constituent une partie non négligeable des ressources forestières au Québec (sujet admirablement traité par mon collègue monsieur Michel Tremblay), nos forêts québécoises regorgent de bois de trituration qui ne trouvent pas toujours preneur.

Définition

Nous entendons par bois de trituration feuillu, les bois qui ne sont pas aptes à faire du bois d'oeuvre ou de déroulage. Ce sont des tiges qui restent sur pied ou en rondins, en forêt, quand la partie qualité est extraite, ou qui résultent de travaux d'aménagement. Les produits découlant des usines de l'industrie du bois de sciage et de déroulage ne sont pas inclus dans les inventaires qui vont suivre.

Essences

Les principales essences qui figurent dans cet inventaire forestier québécois sont le peuplier (incluant toutes les espèces de peuplier), le bouleau à papier, le bouleau jaune et l'érable. Les autres essences ne représentent qu'une faible partie de l'ensemble forestier.

Localisation

Si l'on se réfère au tableau de la disponibilité de bois feuillu de trituration en forêt publique compilé par le MER, il appert que les régions de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue et du Saguenay - Lac-Saint-Jean regroupent les volumes les plus importants, avec d'autres concentrations en Mauricie et dans le Bas-Saint-Laurent - Gaspésie.

L'offre

Au Québec, les disponibilités totales en bois feuillu de trituration atteignent 5 millions de mètres cubes par année en forêt publique. Actuellement, les données concernant la forêt privée ne sont pas complétées mais on sait que les usines de transformation font appel à cette source d'approvisionnement de façon substantielle.

Certaines régions sont plus pourvues que d'autres en feuillus. Les volumes disponibles en bouleau à papier (2 262 000 m^3) et de peuplier (1 451 000 m^3) en forêt publique composent plus de 70% de la ressource. Suivent l'érable, le bouleau jaune pour des proportions semblables (11% chacun avec 585 000 m^3), puis les autres feuillus dans un proportion de 2,3%.

On remarque toutefois que si la forêt québécoise dispose d'essences diversifiées, cette diversité est moindre que celle qui peut être observée aux États-Unis, particulièrement dans le Sud où la végétation est particulièrement florissante.

Il n'en demeure pas moins que les essences disponibles au Québec constituent des peuplements mélangés avec des résineux ou avec d'autres feuillus ou sont tout simplement assez dispersés pour que leur exploitation présente des contraintes importantes à leur utilisation.

Consommation actuelle des entreprises de pâtes et papiers

L'utilisation des feuillus de trituration n'est pas nouvelle dans l'industrie des pâtes et papiers puisque cette ressources est utilisée couramment dans la fabrication de certaines pâtes chimiques et de papiers fins ainsi que de cartons cannelures lorsque mélangée avec des vieux papiers.

TABLEAU 1

DISPONIBILITÉ DE BOIS FEUILLU DE TRITURATION EN FORÊT PUBLIQUE
(Selon SPAF, mars 1986)
(en milliers de m^3)

RÉGIONS	ESSENCES					
	BOJ	BOP	ER	PEU	AUTRES	TOTAL
01	21	172	41	120	11	365
02	13	679	7	390	2	1 091
03	30	82	29	14	4	159
04	71	273	47	163	7	561
05	4	1	8	3	1	17
06	54	63	60	35	7	219
07	260	299	287	181	65	1 092
08	128	450	110	437	19	1 144
09	2	243	-	108	-	353
Total	583	2 262 (1)	589 (2)	1 451 (3)	116	5 001

(1) Plus environ 1 100 000 mètres cubes considérés comme qualité sciage et déroulage et dont une grande partie n'est pas utilisée.

(2) Plus environ 320 000 mètres cubes considérés comme qualité sciage et déroulage, quantité qui n'est pas entièrement utilisée.

(3) Plus environ 1 000 000 mètres cubes considérés comme sciage et déroulage et dont une grande partie n'est pas utilisée.

Note importante

Les volumes indiqués constituent une disponibilité forestière théorique. Cette disponibilité théorique n'est pas économiquement utilisable en totalité à cause de divers facteurs tels que la dispersion à travers d'autres essences, le fait que les volumes récoltés sont conditionnés par la présence d'une proportion insuffisante de bois de qualité sciage et déroulage pour rendre l'opération rentable, ou par la taille et la valeur du bois de trituration lui-même.

En effet, le Québec fabrique et vend des pâtes chimiques ("sulfate blanchie de feuillus" dite aussi *bleached sulphate hardwood)* et de la pâte de sulfite de feuillus.

La première est utilisée principalement pour la fabrication de papiers fins et d'écriture et la seconde, dans la production de rayonne et certains grades de papiers à haute blancheur et à haute douceur (par exemple les papiers photographiques exigeant le moins d'aspérités possible).

L'utilisation des feuillus, dont la fibre est plus courte que celle des résineux, donne au papier une meilleure impressionnabilité, une haute blancheur (pâte moins difficile à blanchir) et une haute douceur dans la mesure où la notion de force n'est pas un critère primordial. Le rendement de cette pâte est meilleur que celui de la pâte faite à base de résineux car elle contient moins de lignine.

Ce genre de pâte coûte aussi moins cher à fabriquer que la pâte chimique de résineux dite aussi pâte kraft *(softwood kraft pulp)* à cause du prix du bois qui est moindre.

Cependant, elle se vend entre 35,00 $ et 40,00 $ de moins la tonne métrique anhydre. Il semblerait cependant que l'écart deprix entre ce deux types de pâte tende actuellement à se réduire.

La fabrication de cartons cannelures utilise également des feuillus, principalement du tremble, mélangés à du vieux papier.

Par ailleurs, plusieurs usines consomment une quantité de feuillus dans leur production courante de pâte comme approvisionnement complémentaire. En effet, 16 usines ont

déclaré utiliser des essences feuillues dans leur production courante, pour un volume total (moyenne annuelle observée sur cinq ans) de 2 085 000 mètres cubes et prévoient en utiliser 2 625 000 mètres cubes en 1987-1988. Six d'entre elle sont impliquées majoritairement dans ces productions avec plus de 86% de la consommation de matière ligneuse provenant de toutes origines (forêt publique, forêt privée, copeaux).

Les autres usines fabriquant du papier journal et de papiers de spécialité peuvent utiliser des feuillus dans leurs procédés *CTMP* et *TMP**, principalement du tremble. Leur consommation actuelle témoigne de leur intérêt à cette fibre qu'elles "apprivoisent" tranquillement. Nous avons fait l'exercice de compiler les points de consommation de feuillus de chaque usine au cours des cinq dernières années. Les résultats montrent un maximum de 2 500 000 m^3. On note cependant que même si la fibre est moins chère, disponible et intéressante à utiliser, certaines papetières, choyées par la fibre résineuse, hésitent à faire le changement.

Il est à remarquer que l'industrie des pâtes et papiers utilise actuellement principalement le tremble et les autres peupliers ainsi que le bouleau.

L'exposé de mon confrère, monsieur Guy Gervais, traitant de la consommation de l'industrie des panneaux, nous montrera que les essences de tremble, actuellement très convoitées, sont à la veille d'être allouées totalement.

<u>La disponibilité</u>

En termes de disponibilité, il faut tenir compte des essences et de leur localisation.

---

* *CTMP: Chemico-thermo-mechanical pulp.*
TMP: Thermo-mechanical pulp.

TABLEAU 2

CONSOMMATION DE BOIS FEUILLU DE TRITURATION
DANS LES PÂTES ET PAPIERS
VOLUME (millions de m^3)

USINES PRODUISANT	NOMBRE D'USINES	ESSENCES	MOYENNE	PRÉVISIONS 1987-1988
des pâtes sulfates blanchies	3	peuplier et autres	1 285	1 605
des pâtes sulfites	1	toutes sauf chêne rouge	211	230
des cartons	2	toutes	298	402
autres	10	toutes	291	388
TOTAL	16		2 085	2 625

Source: MER, 1987

Globalement, le forêt recèle 5 millions de mètres cubes de feuillus durs en forêt publique. L'industrie des pâtes et papiers consomme annuellement 2,1 millions de mètres cubes et celle des panneaux, 600 000 mètres cubes.

Comme la forêt privée fournit une bonne partie de cette consommation, c'est donc dire qu'il y a un surplus important à utiliser.

Si tous les projets sérieux déposés à l'heure actuelle se réalisent dans les secteurs des panneaux, il y fort à parier que le peuplier ne pourra plus être considéré comme une essence sous-utilisée.

Demeurent le bouleau à papier, l'érable, le bouleau jaune et différentes essences mineures.

La section qui suit fait état des perspectives de développement technologique à court terme concernant l'utilisation des feuillus pour le secteur des pâtes et papiers.

Perspectives de développement

Dans la mesure où les essences peuvent être récoltées à un coût raisonnable, une utilisation accrue de feuillus peut donc être le résultat d'une augmentation des fabrications déjà connues (pâtes chimiques sulfates et sulfites, cartons cannelures) ou de l'implantations de nouveaux procédés.

1. Potentiel de développement avec les procédés actuels

a) les pâtes sulfates de feuillus durs

Actuellement, on assiste à un engouement au niveau mondial pour la pâte d'eucalyptus. Dénigrée il y a dix ans, l'évolution technologique et le coût de revient de cette pâte lui permettent de rivaliser avec les pâtes "nordiques". Les utilisateurs semblent donc dénoter une ouverture à la pâte de feuillus qui mérite d'être étudiée.

L'écart de prix entre les pâtes sulfates de feuillus et celles de résineux se réduit sensiblement, passant de 45 $ US à 35 $ US/TMA* en un an.

Au Québec, ces pâtes sont faites à partir d'essences mélangées ou de certaines essences triées selon le type de production désirée. Par exemple, certaines usines se spécialisent pour produire des pâtes à base d'érable seulement, dont la

qualité permettent de produire des papiers très doux. Les spécialisations peuvent varier avec l'essence dans la même usine, selon le marché visé.

Une croissance des marchés utilisant ces pâtes (papiers fins et d'écriture) assurerait une perspective intéressante selon les essences. Les besoins de qualité de papier grandissent sans cesse et il est raisonnable de croire que si le parc de pâte chimique de résineux ne peut suffire à cet accroissement, les acheteurs et utilisateurs pourraient bien lorgner vers la pâte chimique de feuillus qui, de plus, pourra être produite à un coût moindre. À titre d'exemple, l'implantation d'une usine de ce genre pourrait utiliser environ 500 000 mètres cubes annuellement.

b) <u>les pâtes sulfites</u>

Le marché de cette pâte, utilisée dans la fabrication de la rayonne, ne permet pas de croire à des débouchés particulièrement fantastiques dans un avenir immédiat, et on ne peut prévoir accroître la consommation actuelle.

c) <u>les cartons cannelés</u>

Utilisant entre 300 000 et 400 000 mètres cubes de feuillus par année, cette industrie utilise une faible partie de la fibre feuillue disponible. Les perspectives de ce marché ne permettent pas de croire que cette quantité pourrait être grandement augmentée dans un futur immédiat.

---

* TMA: Tonne métrique anhydre.

d) les papiers à base de pâte *TMP* ou *CTMP*

Les usines fabriquant du papiers journal ou des papiers de spécialité à partir de pâte *TMP* ou *CTMP* peuvent utiliser et utilisent du tremble, sur une base continue et régulière. La fibre, qui ressemble à un fibre résineuse sous certains aspects, rend l'usage du tremble attirant, spécialement au niveau de l'imprégnation par les produits chimiques, étape précédant le raffinage. Le bois doit cependant être de bonne qualité et ne pas présenter de dégradation. On peut penser que la consommation actuelle de près de 300 000 mètres cubes pourrait être accrue au cours des prochaines années si cette pratique s'étend, soit en proportion, soit au niveau des procédés *CTMP* existants. De plus, certains projets à l'étude, s'ils se réalisent, pourraient accroître la demande de tremble de façon significative.

e) les pâtes commerciales

Les procédés *CTMP*, actuellement en opération avec du résineux seulement, commencent à utiliser du tremble mélangé aux résineux dans leur production pour faire des pâtes commerciales.

La proportion de tremble actuellement acceptée dans les pâtes commerciales est très encourageante et progresse.

Actuellement, cette pâte sert à faire des produits absorbants et des papiers d'écriture et d'impression. L'indice d'égouttement fait la différence. Si l'essentiel du marché actuel est le produit absorbant, les perspectives de développement misent sur celui du papier d'impression et d'écriture qui, comme dans le cas des pâtes chimiques de feuillus durs, devrait connaître un essor intéressant au cours des prochaines années.

Avec l'hypothèse que deux usines au Québec puissent utiliser 50% de tremble pour faire de la pâte *CTMP* commerciale, cela ouvrirait un débouché à près de 300 000 mètres cubes de tremble et même, pourquoi pas, de bouleau! Des essais, utilisant le bouleau, ont été réalisés en Finlande et les résultats obtenus permettent de croire à son utilisation à l'échelle industrielle dans un futur peu éloigné.

2. Les procédés du futur

Un nouveau procédé en développement, la pâte "V", fruit du travail de chercheurs de l'UQTR et développé par messieurs Bohuslav Kokta et Rudy Vitt, présente une nouvelle façon d'utiliser le tremble à 100% dans une pâte dite explosée.

Comme son nom l'indique, elle est faite de copeaux de tremble imprégnés de solution sulfite, explosés à la vapeur, puis raffinés. Le rendement, la brillance et le coût de revient en font un produit attrayant. Des travaux de mise au point sont encore nécessaires pour le tester industriellement.

Différentes expérience sur d'autres essences que le tremble permettent de croire que le bouleau ou d'autres feuillus pourraient être utilisés.

Conclusion

En résumé, la consommation dans les pâtes et papiers, qui est actuellement de 2 à 2,6 millions de mètres cubes annuellement, pourrait être augmentée d'au moins 1 million de mètres cubes dont la moitié serait surtout du tremble, à cause de sa facilité d'utilisation dans les procédés thermomécaniques.

Si les perspectives de croissance d'utilisation de feuillus se réalisent comme prévu, le peuplier sera bientôt une espèce rare mais son temps de reproduction (15 ans pour un peuplier hybride) permet de croire que cette essence sera une bonne occasion si un aménagement adéquat est entrepris.

Des autres essences, le bouleau et l'érable, on peut croire que des débouchés intéressants dans les pâtes et papiers leur seraient promis si l'industrie et ses partenaires veulent bien fournir les efforts nécessaires pour développer des marchés (produit-marchés) qui leur reviennent et mettre au point les technologies appropriées.

Cette description de la situation mérite d'être approfondie au niveau des réalités économiques et de la mise en marché. Mais le Québec bénéficie de points forts comme le coût peu élevé de l'énergie électrique et, de plus, il a l'expérience en technologie, en foresterie et en capacité de recherche.

L'INDUSTRIE DU BOIS DE TRITURATION FEUILLU: UN POTENTIEL À DÉVELOPPER

II

par

Guy GERVAIS
Direction du développement industriel
Ministère de l'Énergie et des Ressources

La disponibilité

Ma collègue, Bernadette Crombé, vous a fait état de la disponibilité importante de plus de cinq millions de mètres cubes de bois de trituration répartis comme suit: 1,4 million de mètres cubes de peuplier, 2,7 millions de mètres cubes de bouleau et 600 000 mètres cubes d'érable, sans compter de fortes quantités de bois de qualité sciage non utilisés.

Les besoins des usines de panneaux agglomérés

Le Québec compte actuellement dix usines de panneaux agglomérés qui consomment la matière première selon les données énumérées au tableau 1 (voir page suivante).

Seules les usines de panneaux gaufrés utilisent exclusivement du bois rond comme matière première. Le peuplier est de plus en plus en demande par les milieux industriels, comme on a pu le constater dans l'exposé précédent.

Une usine type de panneaux gaufrés construite en 1987, pour des raisons d'économie d'échelle et d'optimisation de procédé, doit produire annuellement environ 23,2 millions de mètres carrés (250 millions de *pieds carrés*, base 3/8 de *pouce* - 10 mm d'épaisseur), pour une consommation d'environ 450 000 mètres cubes de bois dont 95% de peuplier faux-tremble.

De telles concentrations non encore utilisées n'existent plus qu'à quelques endroits au Québec. La seule façon d'accroître la capacité de fabrication par la suite sera de faire évoluer la technologie vers une plus grande utilisation de feuillus durs. Au moins une usine en Amérique du Nord a poussé la proportion jusqu'à 30%.

TABLEAU 1

L'INDUSTRIE DU PANNEAU AGGLOMÉRÉ AU QUÉBEC
CONSOMMATION DE MATIÈRE PREMIÈRE

Produit	Nombre d'usines	Matière première utilisée	Consommation prévue 1987 (m^3)	Prévisions 1990 (m^3)
Panneaux gaufrés	3	Bois rond, peuplier	750 000	1 650 000
		Bois rond, bouleau	50 000	90 000
Panneaux de particules et de moyenne densité	4	Bois rond, bouleau et érable	130 000	210 000
		Sciures, planures de résineux	940 000	940 000
		Sciures, planures de bois franc		90 000
Panneaux de basse densité	3	Sciures, planures de résineux	323 000	370 000

La même situation existe dans le cas des usines de panneaux de particules et des panneaux de basse et moyenne densité. Une usine moyenne utilise annuellement environ 350 000 mètres cubes de matière première, préférablement sous forme de résidus de l'industrie du sciage.

Les régions du Québec où il y a de telles concentrations inutilisées sont peu nombreuses, de sorte que la seule façon de mettre sur pied du nouvelles usines sera la mise en copeaux de feuillus de trituration pour la partie additionnelle aux planures disponibles localement.

Il y a toutefois un problème de taille: le coût de la matière première tirée des bois de trituration.

Coût de la matière première

Les usines de panneaux agglomérés situées au Québec exportent plus de 50% de leur production, en grande majorité aux États-Unis. Elles se doivent donc d'être compétitives avec des usines situées plus près de leur marché et elles ont inévitablement un coût de transport plus élevé.

Plus une usine est en région éloignée, moins elle peut assumer un coût du bois élevé.

Bien qu'utilisant les technologies les plus modernes, le prix qu'elles peuvent payer la matière première est actuellement inférieur au coût de revient de copeaux produits à partir des bois de trituration.

À titre d'exemple, consultons le cas d'une usine située à faible distance des grands centres (tableau 2).

TABLEAU 2

COÛTS APPROXIMATIFS DES MATIÈRES PREMIÈRES DISPONIBLES

Exemple:	
Bois ronds feuillus et mis en copeaux	33,00 $ par m^3
Sciures et planures de feuillus	13,00 $ par m^3
Sciures et planures de résineux	13,00 $ par m^3
Copeaux de résineux	24,00 $ par m^3
Coût moyen de la matière première à l'usine	22,50 $ par m^3

Notons ici qu'il s'agit d'une usine théorique car ces prix varient beaucoup en fonction des particularités régionales et de la distance que doivent parcourir tant la matière première que le produit fini.

L'usine considérée ne peut payer plus de 22,50 $ par mètre cube pour sa matière première.

Idéalement, elle devrait utiliser seulement des résidus des scieries; c'est d'ailleurs le cas des usines les plus éloignées.

Dans certains cas, la totalité de la matière première ne peut être fournie par les scieries environnantes. Pour obtenir alors les volumes nécessaires, l'usine considérée doit donc composer une "recette" dont une partie seulement peut provenir du bois de trituration.

La solution n'est évidemment pas d'augmenter brutalement le prix des sous-produits du sciage pour rendre plus attrayants les bois de trituration. Cela aurait pour effet de rendre les usines actuelles non rentables par rapport à la compétition.

Par contre, si l'on prend l'ensemble du marché, soit l'Amérique du Nord, la demande pour les sous-produits du sciage et pour les panneaux agglomérés va en augmentant.

Étant donné que la croissance de la demande pour les panneaux agglomérés est supérieure à celle du sciage dans l'ensemble du marché, il y aura diminution graduelle de la disponibilité de sous-produits du sciage, augmentation graduelle de

leur prix et intérêt accru pour les bois de trituration (Figures 1 et 2). Les bois de trituration sont donc un potentiel en développement.

Occasions de développer la demande

Plusieurs produits à base de fibre de bois sont apparus au cours des dernières années ou sont en cours de développement (Voir tableau 3).

Plusieurs de ces produits représentent des occasions de développer la demande pour les sous-produits du sciage et les bois de trituration. Au moins trois de ces produits font actuellement l'objet d'études de faisabilité en vue de la construction d'usines au Québec.

Une analyse préliminaire du potentiel des panneaux gypse-particules et des produits moulés est également en cours. La Direction du développement industriel du MER verra à orienter l'industrie selon les conclusions de ces analyses.

Conclusion

En résumé, la ressource forestière est suffisante.

Le coût de revient de la fibre de bois de trituration est un problème qui nécessitera que les divers intervenants économiques relèvent le défi et élaborent les solutions techniques et les avenues de compromis nécessaires au développement du potentiel qu'offre le bois de trituration.

Une approche par projet serait plus souhaitable, compte tenu de la grande diversité des variables à considérer.

TABLEAU 3

FABRICATION DE PRODUITS AGGLOMÉRÉS
À BASE DE FIBRE ET DE PARTICULES DE BOIS

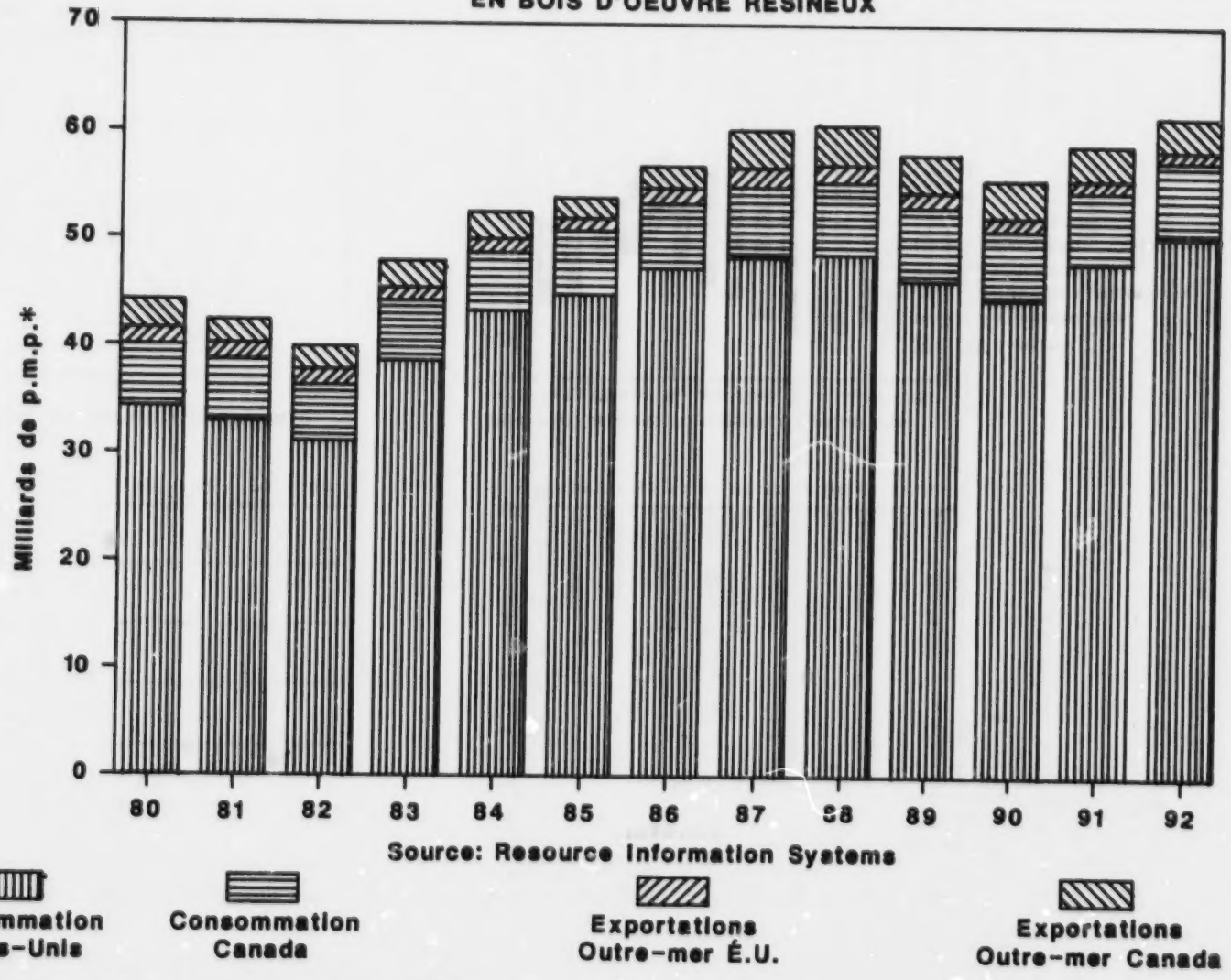
Produit	Secteur d'application	Capacité de production m^3 par an	Consommation de matière première m^3 par an	investissement millions $
Panneaux gaufrés	Construction	225 000	450 000	60
Panneaux de particules	Meubles et armoires de cuisine	180 000	360 000	50
Panneaux de moyenne densité	Meubles	89 000	180 000	47
Panneaux gypse-particules	Construction	55 000	20 à 40% bois 60 à 80% gypse 2 à 3% eau	15 - 20
Portes moulées	Construction	13 000	31 000	20
Panneaux fibre-ciment	Usages divers			
Produits moulés en fibre de bois	Usages divers, pièces automobiles, etc.	Variable	Variable	1-10
Composites thermoplastiques	Pièces automobiles, etc.	à déterminer	à déterminer	à déterminer
Agrégats	Ciment, bois, horticulture			1-5
"LVL"	Construction	37 000	100 000*	15-20

* Bois de qualité légèrement inférieure à la qualité "déroulage"

Figure 1:

DEMANDE NORD-AMÉRICAINE

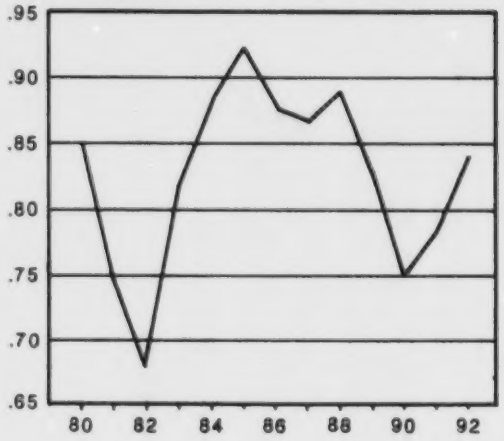
EN BOIS D'OEUVRE RÉSINEUX



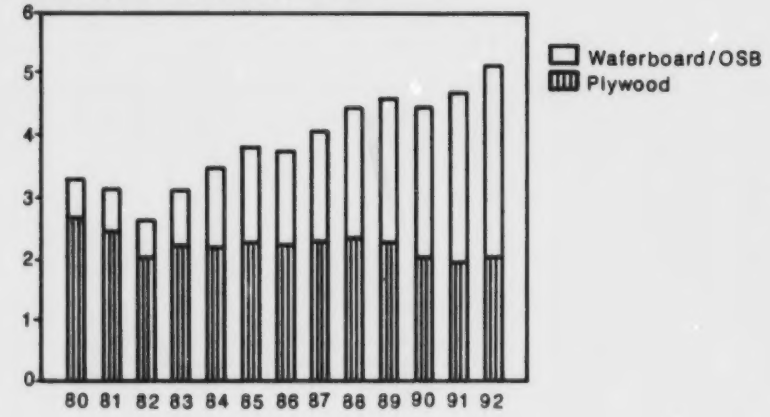
* 1000 p.m.p. = 7,25 m apparents ou 4,8 m solides

Figure 2:

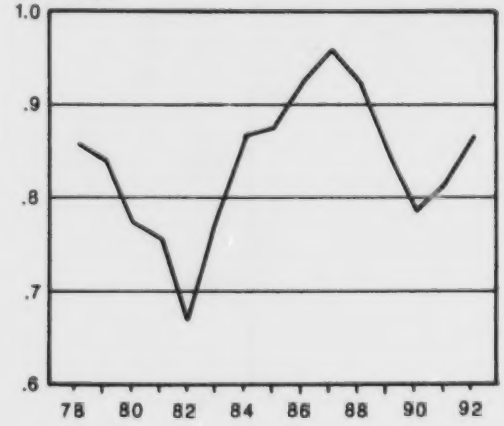
Canadian Structural Panel Capacity Utilization



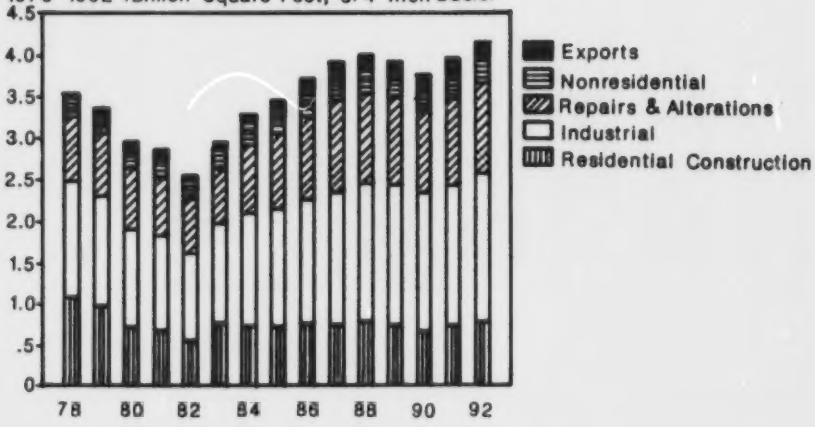
Canadian Structural Panel Demand by Panel Type
(Billion Square Feet, 3/8-Inch Basis)



Urea Particleboard Demand/Capacity Ratio
1978-1992



Urea Particleboard Consumption by End Use
1978-1992 (Billion Square Feet, 3/4-Inch Basis)



En ce sens, les centres de recherche, l'entreprise privée et les gouvernements y joueront un rôle de premier plan.

C'est le message que je voulais vous livrer. Merci à tous de votre attention et merci au Service du transfert de technologie pour avoir pris l'initiative d'organiser une telle "conférence-exposition" dont, tous, nous tirerons profit.

RÉGÉNÉRATION ET AMÉNAGEMENT DES FORÊTS NATURELLES DE FEUILLUS NOBLES

par

Jean-Louis BROWN, ing. f.
Service de la recherche appliquée
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Résumé

Les principales caractéristiques écologiques des forêts de feuillus nobles sont abordées afin de faire ressortir l'importance de favoriser les essences appropriées aux conditions du milieu physique. Nous traitons ensuite des facteurs sur lesquels le sylviculteur peut intervenir pour favoriser l'établissement et le développement de la régénération en essences recherchées tout en réprimant le développement des espèces compétitrices. Ces facteurs sont intégrés pour choisir les traitements les plus appropriés à la forêt feuillue afin d'assurer la régénération en essences recherchées et la mise en valeur du potentiel de production des forêts existantes et ainsi assurer un approvisionnement continu et optimal.

Lorsque j'ai pris connaissance du sujet qu'on m'avait attribué pour cet exposé, je me suis posé les questions suivantes:

- Quelles sont les essences recherchées? Et quelles sont les essences que produit la forêt?

- Où et comment favoriser les essences les plus recherchées?

- Comment intégrer ces interventions dans l'aménagement de ces forêts pour obtenir un approvisionnement continu des usines?

puisque c'est là le but de ce colloque.

C'est donc à ces questions que j'essayerai de répondre, en rappelant d'abord quelques caractéristiques écologiques et sylvicoles de nos forêts de feuillus nobles, pour ensuite traiter de l'aménagement de ces forêts en vue d'atteindre le but poursuivi.

Au Québec, la forêt feuillue est principalement constituée de divers types d'érablières, caractérisés par la présence d'essences compagnes différentes (bouleau jaune, chêne rouge, tilleul, orme, frêne, cerisier tardif, noyer et caryers). Ces dernières sont généralement les plus recherchées par l'industrie. Mais parmi celles-ci, c'est le bouleau jaune qui est le plus important, tant à cause de sa grande valeur commerciale qu'à cause des volumes importants que recèle le Québec et surtout du potentiel de ses sols pour le produire. Il faut ajouter aux érablières, la bétulaie jaune à sapin qui forme le climax au nord du domaine de l'érablière à bouleau jaune.

Elle est présente également plus au sud, dans le domaine de l'érablière, en tant que climax édaphique au pied des collines. Couvrant des superficies de moindre importance et plus localisées, la pruchaie à bouleau jaune constitue un autre climax édaphique qui se rencontre principalement dans le domaine de l'érablière à bouleau jaune, tandis que la chênaie boréale, établie à la faveur d'anciens feux, colonise les sols xériques au sommet des collines, dans les différents domaines de l'érablière.

Ces différentes forêts ne poussent pas au hasard. Elles sont d'abord limitées à l'intérieur de grandes zones climatiques qui correspondent aux grands domaines climaciques ou aux régions écologiques. À ce sujet, les cartes montrant les régions écologiques permettent de faire un premier dégrossissement, par exemple entre les essences qui demandent un climat plus chaud comme les caryers, le noyer, le frêne blanc, et d'autres qui tolèrent un climat plus frais, comme le bouleau jaune.

À l'intérieur des différentes régions écologiques, les essences occupent ou préfèrent des positions sur la pente,

des dépôts et des drainages différents. Le chêne rouge en peuplement pur se rencontre sur des milieux xériques, comme les sols minces au sommet des collines, tandis que les plus belles concentrations de bouleau jaune se retrouvent sur les sols moyennement bien drainés des bas de versants.

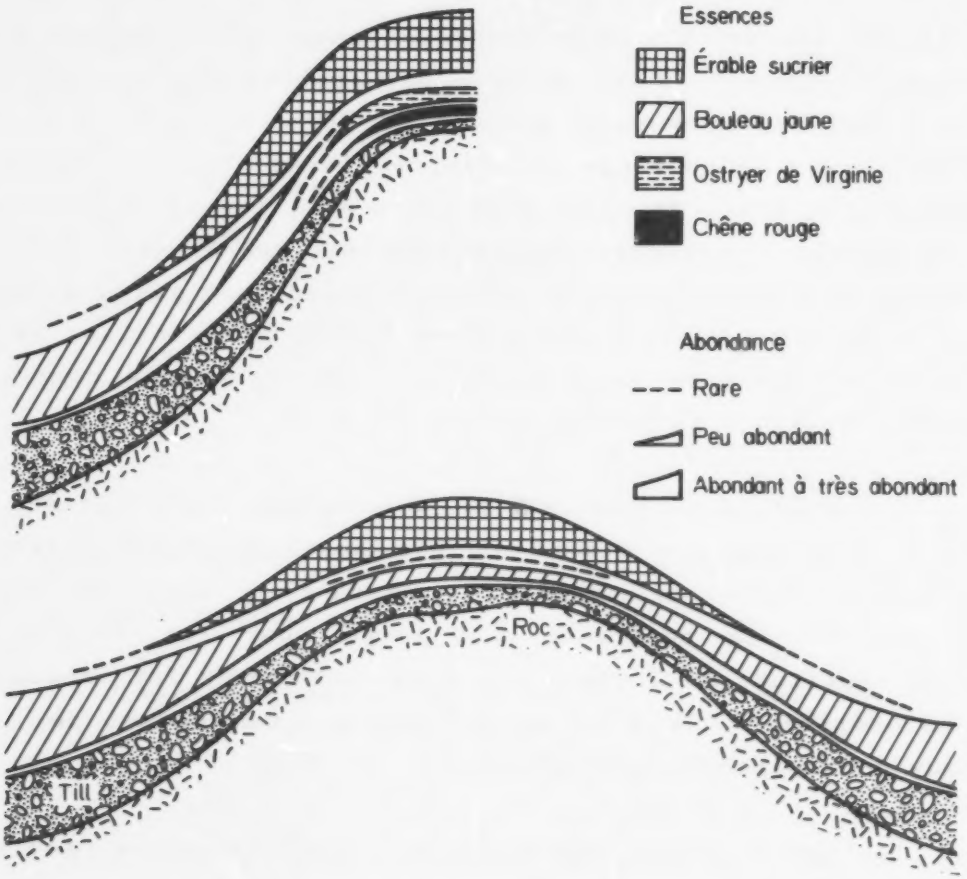


Figure 1. Distribution et abondance relative de quelques essences feuillues sur les collines du sous-domaine climacique septentrional de l'érablière à bouleau jaune (Brown, 1981)

La figure 1 illustre la distribution et l'abondance relative des principales essences feuillues en fonction de la position sur la pente pour les collines de la partie nord du domaine climacique de l'érablière à bouleau jaune. On y remarque que l'érable à sucre, qui prédomine sur le sommet, diminue progressivement en importance à mesure qu'on descend la pente pour disparaître ou presque au fond de la vallée. Le bouleau jaune suit un gradient inverse. Il domine le couvert dans le fond de la vallée et perd progressivement de l'importance à mesure qu'on gravit la pente pour disparaître presque entièrement sur les collines plus élevées de forme convexe. Quant à l'ostryer et au chêne rouge, ils se confinent principalement sur le sommet. En bref, le choix des essences à favoriser doit être fait en fonction des caractéristiques des différents habitats. À la suite d'interventions sylvicoles, on ne doit pas s'attendre d'avoir autant de bouleau jaune dans toutes les stations et les barèmes pour juger du taux de succès devront tenir compte du potentiel de chaque type de station.

Pour s'établir et se développer, les différentes essences feuillues ne demandent pas toute la même intensité lumineuse au sol. Le tableau 1, emprunté à Spurr et Barnes (1980), montre la tolérance à l'ombre pour les principales essences feuillues du Québec. Ce tableau partage les espèces en cinq catégories. L'examen de ce tableau nous permet de tirer les deux conclusions suivantes:

1) Les essences compagnes de l'érable à sucre, les plus recherchées par l'industrie, sont presque toutes de tolérance intermédiaire, sauf le tilleul qui est tolérant et le cerisier tardif qui est intolérant. Elles peuvent donc se régénérer avec une ouverture du couvert laissant passer 10 à 30 p. 100 de la pleine lumière solaire.

Tableau 1

Tolérance relative à l'ombre pour nos principales essences feuillues (tiré de Spurr et Barnes, 1980)

Très tolérantes

Érable à sucre
Hêtre à grandes feuilles
Ostryer de Virginie

Tolérantes

Tilleul
Érable rouge

Intermédiaires

Bouleau jaune
Érable argenté
La plupart des chênes
Caryers
Frêne d'Amérique
Ormes

Intolérantes

Cerisier tardif

Très intolérantes

Bouleau blanc
Peuplier faux-tremble
Peuplier à grandes dents
Cerisier de Pennsylvanie

2) Si l'on veut régénérer les essences très intolérantes que sont le bouleau blanc, les peupliers à grandes dents et faux-tremble et le cerisier de Pennsylvanie, il faut ouvrir le couvert pour laisser passer au moins 60 p. 100 de la lumière solaire. La coupe à blanc, de forme irrégulière ou en damier ou par bandes, serait alors recommandée pour régénérer ces essences.

Pour réprimer l'envahissement par des espèces de lumière et pour favoriser le bouleau jaune qui atteint un développement optimum dans des conditions d'ombrage partiel, Arbogast (1957), à la suite de Eyre et Zillgitt(1953), recommande de garder les ouvertures du couvert petites (1/10 à 1/5 *d'acre* ou 0,04 à 0,08 ha), ce qui ne veut pas dire que le bouleau jaune ne puisse se régénérer dans des ouvertures plus petites, comme les trouées produites par le chablis partiel, qui lui ont permis de se régénérer naturellement bien avant que le forestier s'y intéresse, ou encore dans des ouvertures plus grandes produites par la coupe. Robitaille et Boivin (1987) (tableau 2) ont observé à Duchesnay, dans différentes intensités de coupe partielle, une excellente régénération de bouleau jaune, tant pour les coupes sévères où 80 p. 100 du volume original a été enlevé pour ne laisser sur pied que 45 m^3/ha, que pour les coupes faibles où seulement 12 p. 100 du volume initial avait été enlevé pour garder un volume résiduel très élevé de 195 m^3/ha. Dans les ouvertures plus grandes cependant, la compétition par les espèces de lumière est plus forte et elle le sera d'autant plus qu'il y aura à proximité des semenciers d'espèces de lumière ou des tiges coupées prêtes à drageonner. C'est un autre facteur qu'il faudra prendre en considération.

En outre de tenir compte des caractéristiques du milieu physique en regard des exigences des différentes essences et de régler l'intensité de la lumière au sol en éclaircissant plus ou moins le couvert, le sylviculteur doit veiller à la préparation de lits de germination favorables aux graines des espèces désirées.

La litière, en plus de constituer souvent un obstacle physique à la germination de certaines graines, peut également inhiber chimiquement cette germination. Les plantes qui croissent ensemble se livrent souvent une guerre chimique qu'on

Tableau 2

Coefficient de distribution des semis de 30 cm de hauteur à 1 cm de d.h.p., pour l'érable à sucre, le bouleau jaune et le hêtre, 5 ans après une coupe à diamètre limite, en fonction du volume marchand résiduel (tiré de Robitaille et Boivin, 1987)

Essences	Volume marchand résiduel			
	Coupe sévère	Coupe forte	Coupe faible	Témoin
	45 m^3/ha	101 m^3/ha	195 m^3/ha	223 m^3/ha
Érable à sucre	50	48	60	42
Bouleau jaune	78	60	63	9
Hêtre	72	62	71	52

appelle allélopathie. Par exemple, Peterson (1965) a trouvé que le *Kalmia angustifolia* était toxique pour les semis d'épinette noire. Tubbs (1973) a démontré que les racines d'érable à sucre secrétaient des substances inhibitrices qui réduisaient la croissances des racines des semis de bouleau jaune. Certaines espèces sont même allélopathiques à leur propre régénération; c'est le cas de la pruche de l'Est. Ward et McCormick (1982) ont démontré que sa germination était réduite de 74 p. 100 lorsqu'on arrosait ses graines avec un extrait aqueux de litière de pruche.

Dans le cas du bouleau jaune, plusieurs auteurs (Linteau, 1948; Hatcher, 1966; Winget et Kozlowski,1965) ont déjà souligné qu'il se régénère très bien en forêt si le sol est scarifié. Bellefleur et Larocque (1983) situent le problème de la régénération du bouleau jaune en forêt au niveau de la rareté des lits de germination plutôt qu'à celui de la faible intensité du rayonnement solaire. Des mesures qu'ils ont faites en forêt

et en coupe rase montrent que le couvert forestier réduisait plus la croissance de ses compétiteurs naturels, l'érable à sucre et le hêtre, que la croissance du bouleau jaune et cela tant en hauteur qu'en diamètre au niveau du collet.

La régénération de plusieurs des essences recherchées nécessite donc une préparation de terrain qui met à nu le sol minéral. Le débusquage des arbres et le brassage du sol par la machinerie produisent généralement un scarifiage qui permet l'établissement et la croissance du bouleau jaune, comme on peut le constater dans les coupes partielles effectuées sans couverture de neige.

Nous avons jusqu'ici traité surtout de régénération, mais aménager la forêt pour assurer un approvisionnement continu des usines, c'est beaucoup plus que permettre l'établissement et la survie de la régénération.

L'aménagiste, le sylviculteur, l'exploitant doivent choisir, à l'intérieur d'un éventail de traitements sylvicoles, le ou les traitements qui permettront à la fois de bien régénérer la forêt en essences recherchées et de tirer profit au maximum de la capacité de produire des forêts existantes. Ce sont elles qui ont les plus forts potentiels de production pour les décennies à venir, car elles renferment déjà des tiges de dimensions intermédiaires, susceptibles de cumuler de forts accroissements et d'assurer l'approvisionnement de demain en bois d'oeuvre. La régénération en essences désirées est aussi importante pour assurer les approvisionnements à plus long terme, mais elle ne doit pas se faire au détriment des forêts existantes.

Le choix des traitements doit être fait en fonction des utilisations actuelles et futures et en fonction des caractéristiques de la forêt: sa structure, sa dynamique et son état.

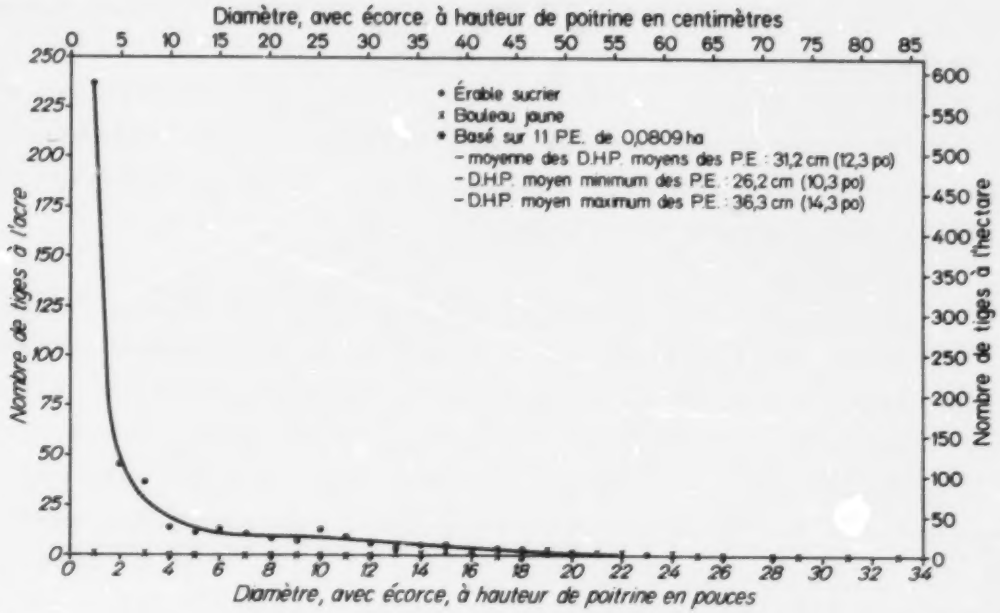


Figure 2. Nombre de tiges à l'hectare (et à l'acre) d'érable à sucre et de bouleau jaune, par classe de diamètre, dans l'érablière à bouleau jaune typique au Témiscamingue (Brown 1981)

Les divers types d'érablière qui forment la plus grande partie de nos forêts de bois nobles possèdent une structure inéquienne, c'est à dire qu'elles renferment des tiges de plusieurs classes d'âge et que la distribution de ces tiges par classe de diamètre affecte la forme d'un J inversé, qu'on appelle aussi courbe de Liocourt. Il y a donc dans ces peuplements plus de tiges jeunes et petites que de tiges grosses et mûres.

Les tiges de grande valeur que renferment ces peuplements ne deviennent pas toutes mûres en même temps. Le choix entre aménagement équienne et inéquienne ne se fait pas de façon aléatoire, mais c'est la structure de la forêt qui le dicte. Car la récolte des tiges d'avenir trop petites pour être transformées en bois d'oeuvre ou encore la récolte prématurée de tiges en pleine croissance ne peut que réduire et même compromettre les approvisionnements futurs.

Pour bien aménager ces forêts: Quelle intensité de coupe doit-on pratiquer? Quelles tiges doit-on enlever? Et quelles tiges doit-on favoriser?

La récolte portera d'abord sur les tiges mûres et sur les tiges défectueuses pour assainir le peuplement et dégager les tiges d'avenir. Selon la structure et l'état du peuplement, les tiges seront donc récoltées tantôt par pied d'arbre, tantôt par bouquets ou petits groupes, créant ainsi des petites ouvertures de dimensions suffisantes pour permettre la régénération des essences de tolérance intermédiaire, à condition bien sûr que des lits de germination propices soient créés et qu'il y ait des semenciers.

Ce genre d'aménagement, où le raffinement peut être poussé de façon idéale par la pratique d'éclaircies dans plusieurs classes de diamètre, visant à obtenir ainsi une courbe en J inversé bien équilibrée, s'appelle jardinage.

Chez nous, les essais de jardinage sont encore jeunes. Dans la région de l'Outaouais québécois, Majcen pratique le jardinage depuis 1983. Comme vous pourrez le constater par vous-même demain, la structure et la vigueur des peuplements traités ont été améliorées et la régénération du bouleau jaune est bien établie. Avant de pouvoir mesurer les effets de ces

traitements sur l'accroissement des peuplements, il faudra cependant attendre encore quelques années.

Les Américains par contre ont fait des recherches sur les méthodes de coupe dans les feuillus nordiques *(northern hardwoods)* depuis une soixantaine d'années. Déjà en 1953, Eyre et Zillgitt publiaient des résultats de 20 années de recherche. Le tableau suivant (tableau 3), emprunté à ces auteurs, présente l'accroissement annuel moyen sur 20 ans en m^3/ha *(pi^3/acre)* pour les différents traitements essayés.

Tableau 3

Accroissement en volume à la suite de différents types de coupe (tiré de Eyre et Zillgitt, 1953)

	S.T. résiduel 1,1 *po* et +		Volume résiduel		Accroissement moyen annuel, période 20 ans 4,6 *po* et +	
	m^3	pi^2	m^3	pi^3	m^3	pi^3
Coupe à blanc	-	3,5	3,7	*53*	1,35	*19,34*
Diamètre limite 12 *po*	-	25,6	62,0	*886*	3,95	*56,57*
Jardinage (et 17 *po* et +)	-	49,7	127,6	*1823*	4,53	*64,82*
Surannée et défectueuse No 1	-	55,1	121,2	*1732*	6,08	*86,90*
Surannée et défectueuse No 2	-	61,4	159,8	*2284*	6,05	*86,41*
Amélioration forte	-	68,5	165,1	*2359*	5,13	*73,36*
Jardinage par groupe (<1/3 acre)	-	92,2	236,7	*3383*	4,28	*61,24*
Amélioration légère	-	92,4	219,9	*3143*	6,09	*86,34*
Diamètre limite 22 *po*	-	100,4	244,9	*3500*	4,96	*71,00*
Témoin	-	134,1	346,6	*4954*	1,27	*18,18*

Les deux traitement, qui consistent à récolter les tiges surannées et défectueuses avec un traitement d'amélioration légère, ont produit une moyenne annuelle de 6 m^3/ha pour

une période de 20 ans (86 *pi³/ac.an*), tandis que l'aire non coupée ainsi que l'aire coupé à blanc n'ont produit respectivement que 1,27 et 1,35 m^3/ha.an.

Tableau 4

Surface terrière résiduelle recommandée en fonction des différentes strates (selon Arbogast 1957)

Strates des tiges	Dimension des tiges	d.h.p.		Surface terrière résiduelle	
		cm	*(po)*	m^2/ha	*(pi^2/acre)*
Dominantes	Sciages	25 et +	(10 et +)	15-17	(65-75)
Intermédiaires	Perches *(poles)*	11-24	(5-9)	2,3-4,5	(10-20)
Opprimées	Gaules	5-10	(2-4)	1,1-2,25	(5-10)

Arbogast (1957), se basant principalement sur les travaux des précédents auteurs, a publié un guide de martelage pour le jardinage des *northern hardwoods* (tableau 4). Le tableau suivant, emprunté à cet auteur, montre le *stocking* idéal pour une bonne croissance continue. La surface terrière résiduelle pour les tiges de dimensions sciage (10 *po* et + ou 25 cm et +) doit être de 15 à 17 m^2/ha (65 à 75 *pi^2/ac*) pour des rotations de 8 à 15 ans. Ces valeurs sont encore retenues aujourd'hui, comme limite optimum pour produire du bois d'oeuvre.

Je crois que nous pouvons moduler nos interventions en fonction de cette surface terrière résiduelle de 16 m^2/ha pour les tiges de 25 cm et + ou 19 m^2/ha pour celles de 10 cm et + selon la nature et l'état du peuplement à traiter et la rotation choisie. Soulignons que la prochaine récolte ne dépend pas tant du volume récolté aujourd'hui que du volume résiduel

(surface terrière résiduelle) laissé sur pied, qui est en quelque sorte un capital de production. En effet, si l'on abaisse trop la surface terrière résiduelle en récoltant trop de tiges de taille intermédiaire, celles-là même qui s'accroissent avec le plus de vigueur en diamètre et qui accumulent les plus forts volumes, on aura une perte de production et un allongement de la période de rotation.

Dans l'état actuel de plusieurs de nos peuplements, il ne serait pas idéal d'investir de trop grands efforts pour obtenir à tout prix une courbe de Liocourt parfaite au cours de la première rotation. Le traitement devrait plutôt porter sur la récolte des tiges mûres et des tiges défectueuses qui sont les plus encombrantes. C'est ce type d'intervention qui a donné les plus forts accroissements en volume dans l'expérience de Eyre et Zillgitt (1953).

Dans les classes des petites tiges (gaules et perches), on peut se limiter à dégager certaines tiges d'avenir pour les essences les plus recherchées. Mais il faut surtout prendre les précautions qui s'imposent pour les protéger lors de la coupe et du débusquage. Ce dernier contribuera par ailleurs, avec la coupe des gros arbres, à éclaircir la strate des plus petites tiges.

Dès le martelage, le forestier doit déterminer avec une bonne précision, non seulement les volumes et qualités des bois de la coupe projetée mais, également, les volumes et qualités des bois de la prochaine coupe ainsi que la longueur de la rotation. Il doit aussi rechercher un équilibre entre la rentabilité des opérations présentes et celle des prochaines coupes.

Certains peuplements, qui ont déjà subi plusieurs coupes partielles et plus particulièrement ceux qui ont été

coupés à diamètre limite aux cours des dernières années, peuvent avoir piètre allure, parce qu'on a laissé débout les grosses tiges défectueuses et aussi parce qu'on a souvent coupé en bas du diamètre limite déjà beaucoup trop bas. Ces peuplements peuvent sembler dégradés à première vue; ils le sont souvent effectivement. Mais avant de tout raser et de repartir à zéro, il faut s'assurer qu'on ne sacrifie pas ainsi une régénération importante au stade du gaulis et plusieurs tiges déjà rendues au stade du perchis.

Dans les cas où il n'y aurait pas de régénération valable, ce qui est plutôt rare dans ces peuplements inéquiennes (voir courbe de Liocourt), il faudra couper à blanc, préparer le terrain et le planter avec les essences appropriées. Par la suite, cette plantation devrait être suivie et protégée contre l'envahissement d'espèces de lumière qui pourraient ralentir sa croissance et même compromettre sa survie. Ce sujet sera traité ultérieurement par un autre conférencier.

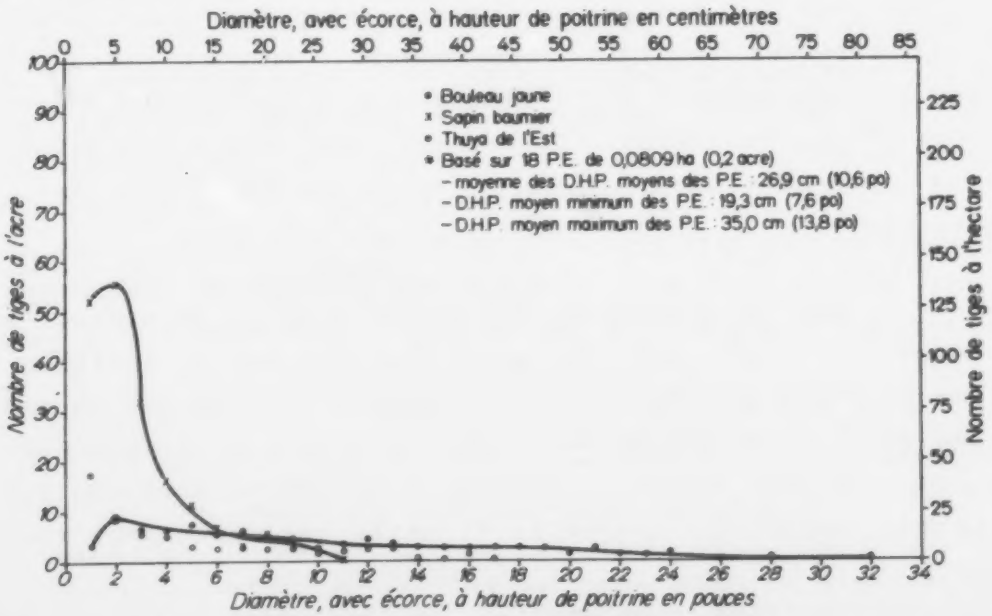


Figure 3. Nombre de tiges à l'hectare (et à l'acre) de bouleau jaune et de sapin, par classe de diamètre, dans la bétulaie jaune à sapin (Brown, 1981)

En plus des érablières, la bétulaie jaune à sapin mérite notre attention à cause des étendues importantes qu'elle couvre. Elle forme des peuplements le plus souvent de structure inéquienne avec une distribution des tiges par classe de diamètre qui présente une courbe en forme de J inversé, comme dans les érablières. Dans ces dernières, c'est l'érable à sucre qui donnait à lui seul l'allure de cette courbe; ici c'est le bouleau jaune qui joue ce rôle sans être cependant aussi abondamment présent parmi les gaules. Ces peuplements renferment également du sapin, confiné aux petites tiges (< 25 cm) et relégué presque toujours en sous-étage du bouleau jaune. On peut y rencontrer aussi du thuya, mais surtout de belles épinettes blanches ou rouges et souvent quelques magnifiques pins blancs. La voûte de ce peuplement n'est jamais aussi fermée que celle des érablières et une bonne partie de la lumière solaire atteint le parterre, avec le résultat que l'érable à épis y est toujours présent de façon endémique, prêt à réagir à toute ouverture du couvert.

Ces peuplements, à cause de leur structure, se prêtent aussi au jardinage. Cependant, comme on peut le constater dans les coupes à diamètre limite, il faudra probablement intervenir par la suite pour dégager le bouleau jaune de l'érable à épis.

En bref, le sylviculteur:

1) Doit tenir compte, dans le choix des essences à produire, des caractéristiques du milieu physique. On ne fait pas pousser n'importe quelle essence n'importe où.

2) Pour régénérer les essences désirées, il interviendra en dosant l'intensité lumineuse au sol et en préparant des lits de germination favorables.

3) Il doit de plus tenir compte dans ces interventions des objectifs de production et de la nature de la forêt (structure, dynamique, état) s'il veut en tirer une production optimum continue.

En terminant, j'insisterai à cet égard sur la nécessité pour l'ingénieur forestier de bien connaître le territoire et les écosystèmes qu'il aménage, de faire les prescriptions de coupe pour chaque peuplement après avoir fait sur le terrain les observations et les mesures nécessaires pour définir l'état du peuplement (*stocking*, vigueur, qualité des tiges), sa structure, l'accroissement des tiges en fonction des essences et de leur position dans le couvert... afin de déterminer la façon optimum de faire la récolte et l'aménagement de ces forêts de grande valeur. La nature a souvent pris des siècles pour façonner ces forêts qui renferment des arbres de 100, 150 ou 200 ans et plus; nous pouvons bien prendre quelques minutes, quelques heures pour décider du type d'aménagement qui convient à la fois à la forêt et à nos besoins.

RÉFÉRENCES

ARBOGAST, C., 1957. *Marking guides for northern hardwoods under the selection system.* U.S. Dep. Agric., Lake States For. Exp. Sta., Sta. Pap. 56.

BELLEFLEUR, P., et LAROCQUE, G., 1983. *Comparaison de la croissance d'espèces ligneuses en milieu ouvert et sous couvert forestier.* Can. J. For. Res. 13: 508-513.

BROWN, J.-L., 1981. *Les forêts du Témiscamingue, Québec. Écologie et photo-interprétation.* Études écologiques n° 5, Laboratoire d'écologie forestière, Univ. Laval, Québec. 447 p.

EYRE, F.H. et ZILLGITT, W.M., 1953. *Partial cuttings in northern hardwoods of the Lake States: Twenty-year experimental results.* U.S. Dep. Agric., Lake States For. Exp. Sta., Tech. Bull. No. 1076, 124 p.

HATCHER, R.J., 1966. *Yellow birch regeneration on scarified seedbeds under small canopy openings.* For. Chron. 42: 350-358.

LINTEAU, A., 1948. *Factors affecting germination and early survival of yellow birch in Quebec.* For. Chron. 24: 27-86.

MAJCEN, Z., *et al.*, 1987. *Projet expérimental d'aménagement inéquienne dans les forêts de Sainte-Véronique, de Gatineau, de la réserve de Papineau-Labelle et du lac Gagnon.* Gouv. du Québec, Min. Énergie et Ressources, Dir. de la recherche et du développement, Rapp. interne n° 270, 83 p.

PETERSON, E.B., 1965. *Inhibition of black spruce primary roots by a water-soluble substance in* Kalmia angustifolia. For. Sci. 11: 473-479.

ROBITAILLE, L. et BOIVIN, J.-L., 1987. *Résultats après 10 ans, d'une coupe à diamètre minimum d'exploitation dans un peuplement feuillu.* For. Chron. 63(1); 15-19.

SPURR, S.H. et BARNES, B.V., 1980. *Forest ecology.* 3e édition. John Wiley & Sons, New York, 687 p.

TUBBS, C.H., 1973. *Allelopathic relationship between yellow birch and sugar maple seedlings.* Forest Sci., 19: 139-145.

WARD, H.A. et McCORMICK, L.H., 1982. *Eastern hemlock allelopathy.* Forest Sci., 28(4): 681-686.

WINGET, C.H. et KOZLOWSKI, T.T., 1965. *Yellow birch germination and seedling growth.* Forest Sci. 11: 386-392.

LES INTERVENTIONS D'AMÉNAGEMENT ET LES PROBLÈMES RENCONTRÉS PAR L'INDUSTRIE DANS LES PEUPLEMENTS DE FEUILLUS DE QUALITÉ

par

Jacques LABRECQUE, ing. f.
Directeur de la gestion
Domaine forestier
La Compagnie Commonwealth Plywood, Ltée

Il m'a évidemment fait plaisir d'accepter de traiter d'un sujet toujours d'actualité comme les interventions d'aménagement et les problèmes rencontrés par l'industrie du déroulage et du sciage de feuillus.

Travaillant pour une compagnie qui possède 8 usines de déroulage et de sciage au Québec, je ne sens par le besoin de vous convaincre davantage que de vous faire part de notre réflexion et de vous exprimer l'intérêt que nous avons pour trouver des moyens pratiques d'assurer la pérennité de la régénération en feuillus de qualité pour nos opérations.

J'ai bien l'intention d'orienter mes propos sur la régénération naturelle existante et sur l'éducation de peuplements feuillus et mélangés, particulièrement des unités de gestion de Coulonge et de Témiscamingue.

Après un survol du passé, période au cours de laquelle la coupe à diamètre limite a dominé les opérations de récolte, j'ai pensé à élaborer d'abord des principes de base pour permettre la continuité des interventions d'aménagement.

Par la suite, j'aimerais vous proposer notre définition des coupes intégrées ainsi que de la coupe à diamètre limite variable.

Une fois ces définitions bien établies, je voudrais mettre de l'avant la notion "d'exploitation-aménagement", notion qui ne peut être dissociée, qui se réalise lors de la même intervention et qui assure des récoltes subséquentes réalisables économiquement suivant une rotation acceptable.

J'aurais aussi l'intention de terminer en dressant une liste des interventions d'aménagement que nous préconisons,

des frais d'aménagement qu'il nous faut partager pour rester en affaires ainsi que des résultats des interventions qui doivent, il va sans dire, bénéficier à son réalisateur.

Survol du passé:

L'industrie forestière en place est intervenue en forêt publique pour principalement s'approvisionner en bois d'oeuvre feuillu. L'industrie a ainsi répondu à la demande pour des produits de qualité. Aussi simpliste que ça puisse paraître, je tiens à faire ressortir que le producteur a dû agir en fonction des besoins et des marchés alors existants. De spéculer sur des hypothèses où la forêt aurait été exploitée autrement ne saurait ni justifier le passé ni offrir de solutions pour l'avenir. Je pense plutôt qu'une analyse du passé doublée d'une perspective de l'avenir doit maintenant orienter nos interventions.

Pendant la période où la coupe à diamètre limite a dominé les opérations de récolte pour des produits marchands, on constate que, sur l'ensemble du territoire de la zone feuillue, des tiges de moins bonne qualité ont été laissées en forêt, faute de marché suffisant pour écouler les bois de trituration.

Est-il besoin d'insister pour faire ressortir que l'existence d'un marché pour les bois feuillus de qualité pâte permet des opérations mieux intégrées et que la distance de transport entre la souche et l'usine utilisatrice de ces produits constitue un facteur fort important qui devient rapidement limitatif, lorsqu'elle grandit?

Jusqu'à maintenant, toute proportion gardée, les besoins d'approvisionnement en bois feuillus de trituration pour les usines ont été moindres que les besoins en bois d'oeuvre

pour les usines de déroulage et de sciage, ce qui a causé un déséquilibre par rapport à une récolte qu'on pourrait qualifier d'équilibrée. Il est évident qu'à mesure que les besoins pour les bois feuillus de trituration augmentent, les disponibilités en bois d'oeuvre augmentent du même coup; je dirais même qu'elles doublent par unité de superficie.

Pendant que la récolte dans le passé a quand même occasionné un certain aménagement forestier non aussi planifié qu'il aurait été souhaitable, il reste que des tiges de qualité moyenne pour le temps et des tiges d'avenir ont été libérées et représentent notre capital immédiat ou éventuel d'approvisionnement sur des territoires de deuxième coupe et de troisième coupe. Ai-je besoin de mentionner que les territoires de première coupe sont de plus en plus rares?

Comme le temps est un facteur prépondérant lorsque l'on parle de maturité des feuillus, j'aimerais relever certains faits à ce sujet. A l'état naturel, un bouleau jaune prend en moyenne 9 ans pour gagner un pouce en diamètre à hauteur de poitrine. Par calcul rapide, un bouleau jaune à diamètre d'une quinzaine de pouces aurait quelque 135 ans.

Quand on pense qu'un bouleau jaune de qualité commence à fournir des billes propres au déroulage à l'âge de 120 ans, il importe de prévoir la récolte de tels arbres lorsqu'ils auront atteint leur pleine maturité, de manière à en bénéficier au maximum, c'est-à-dire à en tirer le plus de valeur possible en déroulage et en sciage et à en récupérer les bois à pâte sous forme de sondins ou de copeaux.

Nos observations en forêt montrent un grand nombre de tiges d'avenir qui croissent pour atteindre un volume économiquement récoltable éventuellement. Nous croyons pouvoir agir

pour accélérer leur croissance par des méthodes de coupe adaptées aux peuplements feuillus et mélangés.

Principes de base:

Partant du fait qu'il est nécessaire d'aménager de manière mieux planifiée la forêt pour répondre entre autres aux besoins de l'industrie en place ou à venir et que le temps reste un facteur prépondérant, j'estime que les interventions d'aménagement doivent être soumises à des plans prévoyant une rotation de quelque 30 ans. Le long terme de l'aménagement ne pourra être appliqué qu'à la condition de garantir à l'industrie responsable, composée de membres qui détiendront chacun:

- un territoire forestier délimité;
- un volume annuel d'allocation provenant d'un territoire forestier délimité;
- un territoire d'aménagement non exclusif, sauf pour les essences et les bois sur pied qui lui sont alloués;
- la priorité pour l'exclusivité et le droit de récolter les bois qui lui sont alloués.

Je crois qu'il est normal de respecter des principes de base bien établis pour éviter les erreurs de stratégie causées par d'autres et le manque de continuité dans les interventions prévues.

Ces principes deviennent des préalables de base permettant un véritable aménagement soutenu.

Coupes intégrées:

Voilà la solution qui, de prime abord, constitue la réponse aux problèmes causés par la présence de plusieurs essences et de plusieurs produits sur un même territoire.

J'avancerai que la récolte des bois par la méthode des coupes intégrées doit être favorisée, après avoir été bien définie pour le bénéfice de chacun des industriels impliqués.

En vue de mieux définir l'intégration des coupes, voici un parallèle entre ce qu'elle ne devrait pas être et ce qu'elle doit être. Cette réflexion a pour but de la définir avant de la pratiquer au lieu de la pratiquer sans l'avoir définie.

Ce qu'elle ne devrait pas être: une coupe intégrale qui comprendrait la récolte par un intervenant de tous les arbres d'essences allouées dans un territoire de coupe et la livraison aux utilisateurs de tous les produits économiquement marchands ou non marchands. Comme conséquence, cette façon d'agir contribuerait à détruire la notion de libre entreprise, à brimer la compétitivité entre utilisateurs de même produits et à intégrer non pas les coupes mais plutôt les coûts payés par les industriels. Ceci va à l'encontre de l'autonomie des entreprises privées dans le milieu des affaires.

Ce qu'elle doit être: une coupe intégrée qui comprend la récolte en longueur d'arbres marchands destinés au déroulage, au sciage conventionnel et à la pâte selon une méthode de coupe à diamètre limité variable en fonction des essences et de la qualité du peuplement. Ceci implique la libération de tiges d'avenir, leur présence pour une récolte ultérieure et ainsi l'assurance d'un approvisionnement à long terme

des usines. En principe, il est essentiel que chaque utilisateur ait prioritairement l'opportunité de faire lui-même la coupe de ses bois et, par la suite, la possibilité de s'entendre avec une autre partie pour acquérir les bois qui lui sont alloués.

Coupe à diamètre limite variable:

La coupe à diamètre limite variable correspond à une coupe intégrée où:

- des diamètres limites sont variables par essence;
- des tiges défectueuses portant au moins une bille de sciage conventionnel sont récoltées;
- des tiges d'avenir sont libérées; et
- une surface terrière résiduelle minimale est conservée.

Cette méthode de coupe mérite d'être considérée prioritairement comme traitement sylvicole des feuillus. En plus de laisser un nombre suffisant de tiges de qualité en prévision d'une coupe ultérieure, elle évite la récolte immédiate de tiges d'avenir qui auront beaucoup plus de valeur. Elle assure aussi qu'à chacune des rotations subséquentes, il y aura un volume suffisant de bois des qualités recherchées par les utilisateurs.

Quitte à me répéter, c'est une des méthodes d'aménagement qui permet d'accélérer la croissance en diamètre des tiges d'avenir résiduelles et d'assurer la pérennité de la régénération naturelle existante de la forêt.

Notion "d'exploitation-aménagement":

Il est maintenant officiellement reconnu que l'aménagement forestier comprend la récolte des bois.

La tige d'un feuillu, arbre naturel en pleine croissance depuis 60 à 100 ans, représente un actif qu'on ne saurait ni dédaigner ni négliger, puisqu'elle est notre capital d'avenir le plus fiable. Ceci est d'autant plus intéressant lorsqu'il s'agit de bouleau jaune ou de bouleau à papier.

Pour les utilisateurs de bois feuillus de qualité, il importe de tenir compte des complexes forestiers (usines de déroulage, usines de sciage et usines à copeaux) qui s'alimentent en arbres en longueur et où les tiges sont tronçonnées par du personnel spécialisé pour en tirer le plus de valeur possible à des fins commerciales. Leurs cours de tronçonnage permettent un contrôle essentiel et continu de la qualité des billes et favorisent l'utilisation optimale de la tige en fonction non pas nécessairement de sa longueur totale mais bien de sa valeur économique maximale.

Nos observations passées montrent qu'il faut tendre à une rotation de l'ordre de 30 ans pour répondre adéquatement aux besoins des usines.

Nous entendons aménager nos territoires en vue de profiter de la croissance accélérée de tiges de bouleaux d'avenir de 8 à 12 pouces laissées lors d'une coupe pour une récolte ultérieure, quelque 30 ans plus tard.

Pendant qu'à l'état naturel, les bouleaux prennent 9 ans pour gagner 1 pouce au d.h.p., nous croyons que l'effet d'éclaircie permettra de réduire à 6 ou même 5 ans le gain d'un

pouce au d.h.p. Dans cette ligne de pensée, les tiges d'avenir devraient, suivant la rotation retenue, atteindre des diamètres variant de 13 à 18 pouces. Des exploitations rentables peuvent se poursuivre et se succéder selon ce même principe d'aménagement qui assure à l'industrie un approvisionnement continu.

Interventions d'aménagement:

Pour les forêts feuillues et mélangées, nous préconisons différentes interventions permettant l'aménagement pratique des territoires en fonction d'une récolte en pérennité dans la mesure du possible. Celles-ci comprennent:

- des travaux d'aménagement effectués au cours de la récolte des bois en appliquant la méthode de coupe à diamètre limite variable;

- une coupe d'éclaircie jardinatoire qui doit être réalisée à proximité des usines de transformation de bois de qualité pâte, selon les essences qu'elles achètent;

- une coupe par bandes dans des territoires dégradés qui doit être réalisée à proximité des usines de transformation de bois à pâte, selon les essences qu'elles achètent;

- la récupération de volumes, par essence et par produit, autres que ceux alloués au bénéficiaire aux fins de déroulage et de sciage conventionnel, suivant l'entente conclue à cet effet entre utilisateurs;

- la conservation d'une surface terrière suffisante de manière à assurer la croissance des tiges d'avenir jusqu'à ce que ces tiges atteignent leur pleine valeur aux fins de déroulage et de sciage conventionnel;

- une intervention favorisant la venue de peuplements pouvant être aménagés selon une rotation de quelque 30 ans;

- la délimitation des superficies d'exploitation comprises dans les territoires d'approvisionnement de manière à assurer un répartition adéquate des secteurs de première coupe et de deuxième coupe;

- le maintien d'une distance moyenne assez constante de transport du bois vers les usines;

- la plantation de bois résineux sur des sites jugés appropriés;

- l'ensemencement naturel de certaines superficies exploitées, à l'aide d'équipement lourd;

- des recherches sylvicoles visant à améliorer le rendement des feuillus de qualité dans les peuplements feuillus et mélangés.

Comme ces interventions comportent des frais additionnels qu'il nous faut partager pour continuer à être en affaires, je vous en soumets une liste pour en préciser leur nature:

- frais réels de marquage de bandes, de martelage de tiges et de récolte de cônes;

- frais d'inventaire forestier, de vérification et de supervision liés aux traitements sylvicoles;

- frais de construction, de reconstruction et d'entretien de chemins forestiers primaires et secondaires;

- frais d'aménagement supplémentaires causés par l'abattage de tiges de feuillus défectueuses ne portant pas au moins une bille de sciage ainsi que par la récolte et la livraison à un utilisateur de bois à pâte provenant desdites tiges.

- frais encourus pour la préparation du terrain en vue de la plantation et pour la plantation des semis résineux, fournis gratuitement par le Gouvernement à celui qui verra à les mettre en terre;

- suivi et entretien des plantations.

Résultats des interventions:

L'industriel entend bénéficier des travaux qu'il a exécutés. Les efforts qu'il a déployés doivent lui porter fruit, se traduire par l'obtention des volumes provenant des travaux qu'il a réalisés et déboucher sur un approvisionnement soutenu de matière ligneuse qu'il recherche.

Pour notre industrie, par exemple, l'avenir du bouleau à papier propre au déroulage et au sciage conventionnel revêt une importance grandissante. Cette essence, présente sur l'ensemble de nos territoires d'exploitation et d'aménagement forestier, atteint sa pleine valeur après avoir dépassé un diamètre variable, au moins supérieur à 12 pouces. Nos constations sur le terrain montrent que cette essence réagit bien aux

méthodes de coupe par éclaircie et que la croissance en diamètre des tiges d'avenir résiduelles nous assure d'un volume suffisant pour une coupe ultérieure. Nous croyons légitime que le même industriel puisse se procurer ces volumes de bois d'oeuvre et profiter de la pleine valeur des tiges rendues à maturité. De telles tiges laissées lors d'une récolte croissent en diamètre pour fournir un volume suffisant par unité de superficie pour une récolte subséquente, quelque 30 ans plus tard.

C'est dans cet esprit que nous entendons aménager les territoires où nous opérons de manière à profiter de la régénération naturelle établie depuis 60 à 100 ans.

DE L'APPRENTISSAGE À LA PRATIQUE EN RÉGÉNÉRATION NATURELLE DES PEUPLEMENTS FEUILLUS

par

Mike CARSON, ing. f.
Adjoint au directeur de la planification
et de la gestion forestière, Sud
Industries James Maclaren, Inc.

C'est avec grande fierté que j'ai accepté l'invitation du comité organisateur, de venir vous entretenir sur les travaux sylvicoles effectués sur le territoire d'approvisionnement feuillu des Industries James Maclaren, Inc.

Avant de commencer, j'aimerais préciser qu'on n'a pas fait de grandes découvertes sylvicoles, mais plutôt nous nous efforçons de remettre les vieilles en pratique, dans un système de foresterie qui devenait contrôlé par la forte production, la grosse machinerie et le *cut and run*, sans aucun souci pour l'avenir de nos forêts ainsi que des produits et du bien-être qu'elles nous procurent.

Le but principal de nos travaux est la production et la régénération de tiges de qualité, mais il ne faut pas oublier les effets secondaires que sont la protection d'habitats fauniques et de l'esthétique, puisque nous opérons dans une réserve faunique provinciale et près des grands centres urbains.

Durant cet exposé, je vais faire ressortir les différentes contraintes et solutions rencontrées jusqu'à présent dans nos expériences avec ce genre de coupe.

Apprentissage

Comme je le mentionnais dans l'introduction, on n'a pas fait de grandes découvertes sylvicoles, mais on a examiné sérieusement les options disponibles. On est en relation avec différents services de recherche, on collabore avec d'autres utilisateurs de feuillus et on obtient de l'information et des conclusions en observant la réaction des peuplements à différents types de traitements ou d'intervention.

L'exploitation de feuillus de qualité sur notre territoire a débuté au début des années 20. A cette époque, seulement les tiges de très haute qualité et de fort diamètre étaient récoltées pour approvisionner les usines. Les essences les plus recherchées étaient le bouleau jaune, le tilleul, le frêne, le cerisier et le chêne, l'érable (seulement les plus belles tiges) et le hêtre (pratiquement jamais touché).

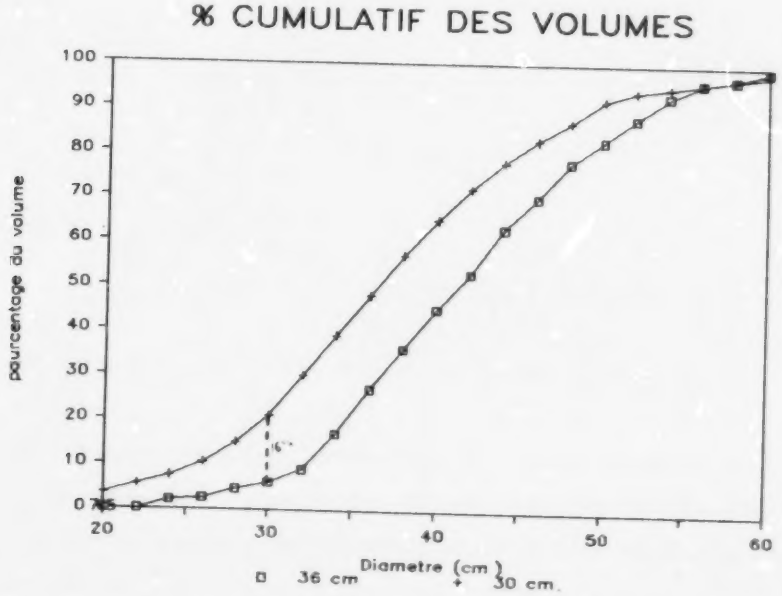
Nos forêts ont subi leur plus grand choc vers la fin des années 50 avec l'ouverture d'une usine de pâte Kraft feuillue. A partir de ce moment, l'exploitation était orientée sur un diamètre de 30 cm, mais peu respecté à l'époque par les travailleurs. Plusieurs tiges à potentiel sciage que l'on devrait récolter aujourd'hui ne sont donc plus là. L'autre choc pour la forêt au début des années 60, fut l'avènement de la mécanisation. Plusieurs opérateurs ne voyaient aucun problème à ce que leur mastodonte écrase une vulnérable petite gaule de 10 cm.

Chez Maclaren, nous n'en sommes pas à nos premières expériences dans l'aménagement feuillu. Dans le passé, dans certains secteurs, les tiges sans potentiel sciage ont été annelées. Ces travaux ce sont faits entre les années 50 et 60. Il y a aussi eu des essais de plantation de bouleaux jaunes ainsi que des essais avec des semenciers de qualité. Comme pour plusieurs expériences antérieures, le suivi ne s'est pas continué et très peu d'informations sont disponibles aujour'hui sur ces interventions, sauf ce que nous pouvons constater sur le terrain.

Plus récemment, nous avons fait l'essai de coupes par bandes, de coupes progressives, de coupes à diamètre limite variable et martelé et, finalement, des coupes jardinatoires. Présentement, nous appliquons cette méthode sur plus de 5 000 hectares annuellement.

L'origine du jardinage est pratiquement due au faible marché pour la pâte de feuillu dans les années 1982-83-84. Dans le but de fournir l'usine de sciage, on devait livrer de grandes quantités de bois à pâte à l'usine de pâte Kraft et l'usine n'était plus preneuse. Pour solutionner le problème, nous avons cherché les causes à ce surplus. Une des principales causes était le trop grand nombre de tiges inférieures au diamètre prescrit abattues inutilement lors des opérations. Cette pratique était courante et semblait acceptable lorsqu'il y avait un marché de bois à pâte et il a fallu la période difficile pour nous faire constater le problème.

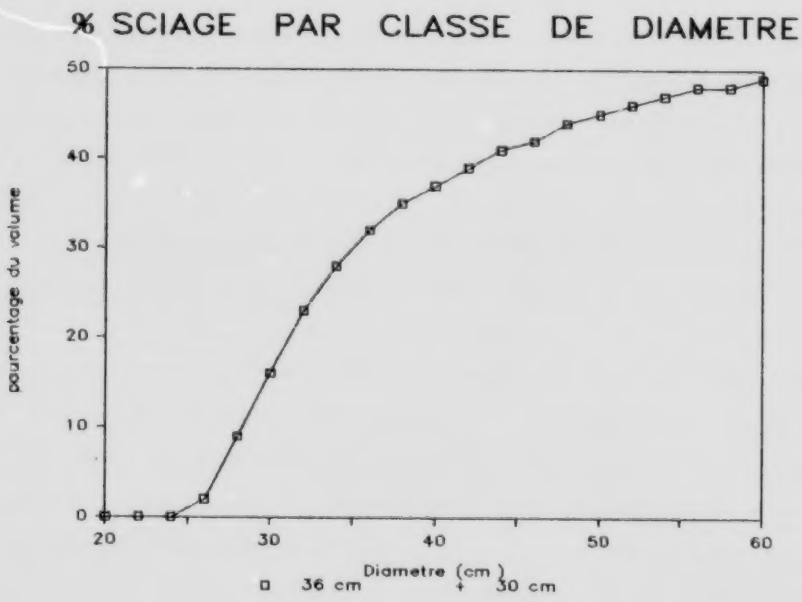
Comme on voit sur le diagramme suivant, seulement en martelant les tiges à 36 cm et plus, nous avons réussi à abaisser notre volume de tiges de 30 cm et moins (avec un faible pourcentage de sciage) de 16%.



On ne pourra jamais atteindre zéro, puisque nous récoltons les branches de faible diamètre pour la pâte. Mais on avait atteint un objectif qui était de réduire la pâte de

feuillu qui provenait de tiges de diamètre inférieur et à haut potentiel comme tige d'avenir pour le sciage et le déroulage.

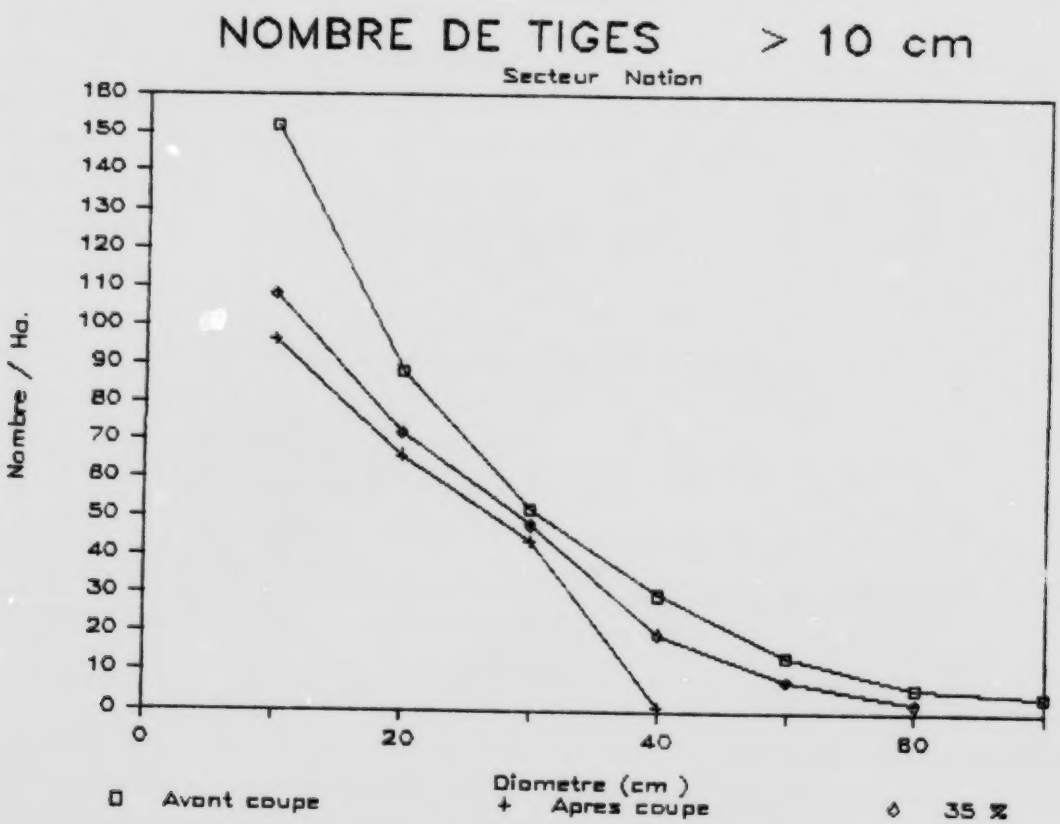
La deuxième question à laquelle on avait à répondre était à savoir si les tiges à 36 cm donnaient vraiment un rendement maximal en sciage. D'après l'analyse du rendement sciage, nous pouvons en conclure que non. Notre rendement en sciage semble se stabiliser aux environs de 42 cm. Ce diagramme est construit à partir du rendement des tiges A.B.C.D. de toutes les essences feuillues qu'on exploite sur notre territoire.



Une tige qui n'a pas atteint son plein potentiel ne devra donc pas être récupérée si elle est apte à croître en diamètre et en qualité sur une période d'au moins 20 ans.

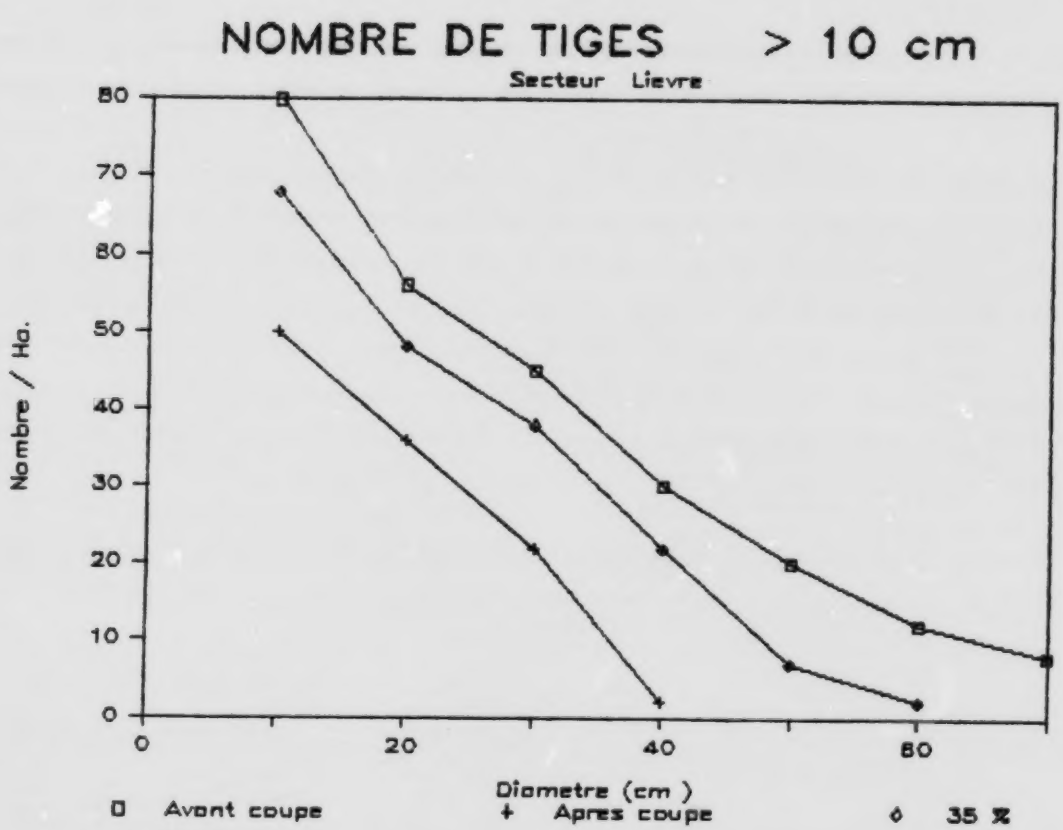
A la suite de ces informations, nous avons effectué des coupes expérimentales à 38 et 40 cm martelées, ainsi que des coupes de jardinage à 35%.

La structure de la forêt et le rendement pour ces travaux sont les suivants:



RENDEMENT

	Tiges	Vol. coupé	Scia.
Avant coupe	349	0%	32,1
Coupe 38 cm +	203	55%	42,71
Jardinage	258	35%	39,62



RENDEMENT

	Tiges	Vol. coupé	Scia.
Avant coupe	252	0%	37,70
40 cm +	112	72%	43,90
Jardinage	187	36,2%	43,20

Avec le résultat de nos expériences, on a pu conclure que lorsque la structure de la forêt n'est pas normale, la coupe à diamètre limite n'est pas toujours acceptable; par contre, le jardinage nous permet d'obtenir 1) un rendement acceptable en sciage, et 2) un couvert forestier essentiel au bon développement des tiges d'avenir, 3) il favorise une régénération naturelle adéquate, et 4) permet de diminuer la rotation.

Face aux usines, ceci a pu stabiliser nos livraisons par produit, puisque nous avons un bon contrôle sur ce qui est abattu.

Jusqu'à maintenant, nous avons expérimenté avec l'aménagement en obtenant de faibles crédits sur la pâte et le sciage. Maintenant, il faudrait considérer des crédits plus encourageants si l'État veut favoriser l'aménagement feuillu.

Pratique

La mise en oeuvre d'un tel système n'est pas sans présenter de contraintes, surtout du point de vue opération.

Le but principal visé par le jardinage est l'intervention sur la totalité de notre territoire sur une période de 20 ans, dans le but de stimuler le dynamisme de la forêt et de garder sa croissance optimale pendant la rotation.

Le cheminement pour la planification d'un secteur d'opération commence au bureau où l'on établit un programme quinquennal d'intervention dans les forêts identifiées et cartographiées comme étant dans le groupe d'âge à maturité, en tenant compte du plan d'infrastructures quinquennales. Nous réalisons ensuite un inventaire à l'aide de virées continues sur le terrain pour déterminer la structure de chaque bloc de forêt. Comme nous l'avons constaté dans les graphes précédents, nous avons certaines forêts où la courbe tend vers la normale et d'autres où la structure est déséquilibrée, c'est-à-dire qu'il y a un manque de petites tiges. Le rééquilibre de ces forêts sera fait par le marteleur, en exécutant un martelage caractéristique à chaque strate et selon la topographie. Le but visé est de garder la composition originale du peuplement, mais d'abaisser l'âge pour favoriser la croissance optimale en quantité et qualité.

Ce qui nous amène à discuter du rôle de ce dernier. Il a une très grande influence sur le succès d'un opération de jardinage, puisque c'est lui qui a le pouvoir décisionnel sur l'avenir de chaque tige. Avec l'aide de certaines normes générales pré-établies, le marteleur devra fournir son jugement personnel pour voir à augmenter le potentiel de la forêt existante et approvisionner les usines présentement en opération. La marge d'erreurs permissibles dans un martelage est très faible puisqu'elle a une influence sur le succès de l'opération présente et future.

Le défi est de taille: marteler plus de 5 000 hectares annuellement avec un personnel saisonnier, tout en v sant un martelage adéquat pour chaque strate.

La main-d'oeuvre pour le martelage sera toujours saisonnière ou cyclique, puisque le travail est exigeant physiquement et la majeure partie des travailleurs aspirent à obtenir un emploi différent ou avec des responsabilités accrues. Le profil type d'un bon marteleur est celui-ci: quelques années d'expérience dans différents travaux forestiers: responsable: une bonne capacité décisionnelle et une bonne forme physique. Un type avec ce genre de qualité est souvent apte à occuper des postes de chef d'équipe ou de contremaître. C'est pourquoi on ne peut pas les justifier longuement sur le martelage. Éventuellement, nous espérons que le contremaître pourra, avec de l'aide, marteler sa superficie lui-même et, à plus long terme, on croit que certains abatteurs pourront faire une coupe de jardinage adéquate s'ils ont la formation nécessaire.

Le deuxième maillon important pour le succès d'un opération de jardinage, c'est l'engagement de l'entreprise. Il faut qu'elle pense approvisionnement de qualité à long terme à un coût acceptable et garde cette orientation pendant toute la rotation, sinon on ne verra probablement jamais les résultats de nos efforts.

Comme dans chaque entreprise, nous avons des dirigeants et pour certains, qui ont à justifier leurs coûts de bois livré à l'usine, la reconnaissance du jardinage comme méthode d'aménagement efficace a été plus difficile à accepter, parce que dans le passé, le coût du bois absorbait une très faible part des frais de régénération et d'aménagement; aujourd'hui, ils doivent justifier des frais supplémentaires, à cause de l'investissement à moyen terme dans les infrastructures, investissement qui, par le passé, était récupéré en quelques saisons ou moins.

Les trois principaux secteurs qui ont subi des hausses sont les sentiers de débusquage, les chemins et le transport. Le premier est de l'ordre de 100%, puisqu'il est directement proportionnel au volume récupéré qui est approximativement deux fois moins que dans l'ancien système du diamètre limite. Le coût supplémentaire des chemins est de l'ordre de 50%, par le fait que nous utilisons des infrastructures déjà existantes et que depuis quelques années, nous nous efforçons de récupérer tous les îlots laissés par les opérations antérieures. Je crois que dans l'avenir, nous pourrons stabiliser nos coûts de chemins en gardant une proportion de nos opérations dans des endroits avec infrastructures existantes et une certaine portion dans des endroits vierges. A moyen terme, nous sommes favorisés par deux facteurs: le premier étant que la majeure partie de notre territoire d'approvisionnement est dans une réserve faunique et que la réserve entretient une partie des chemins dont nous ne nous servons par pour le moment. Le deuxième est que le réseau de chemins provinciaux est bien développé sur le pourtour de notre territoire. Je crois que dans un contexte de jardinage, on devra analyser nos méthodes de planification, de construction et d'entretien de chemins.

Le coût de transport a été augmenté par le fait qu'il y a de plus faibles volumes sur chaque chemin et que ceci entraîne des déplacements plus fréquents de la machinerie reliée à cette opération, c'est-à-dire chargeuses, niveleuses et sableuses en hiver. Il est à noter que notre territoire d'opération est le double de ce qu'il était dans le temps du diamètre limite à 30 cm.

Le coût final du mètre cube livré à l'usine est de l'ordre de 15% à 20% en plus de l'augmentation des droits de coupe.

Finalement, le groupe le plus touché fut probablement celui relié directement à l'abattage et au débusquage. Pour eux, je crois que le choc a été plus qu'une question d'argent. Les techniques d'abattage et de débusquage étant déterminantes sur la qualité finale du travail, on a dû insister sur ces dernières. La plupart de nos équipes ainsi que nos contremaîtres avaient reçu des cours d'abattage directionnel pendant plusieurs années. Il ne restait plus qu'à sensibiliser tous les impliqués à s'en servir et à respecter la forêt résiduelle. Chaque printemps, on a des journées d'information où l'on présente des films sur l'aménagement et sur les méthodes de travail. Le jardinage est bien accepté des travailleurs forestiers. Il sont conscients qu'on ne pouvait continuer avec la méthode des dernières années. Un sondage après la saison 1985 auprès des travailleurs rapportait que 80% de ceux-ci considéraient que nos méthodes à diamètre limite à 30 cm n'étaient plus acceptables et qu'il fallait rechercher d'autres méthodes.

Les salaires sont demeurés sensiblement les mêmes, mais il y a eu un surplus de travail dû au déplacement sur le parterre de coupe et au façonnage des tiges qui ne sont pas toujours de forme et de qualité acceptables.

Le travail du contremaître de coupe a été modifié par le fait qu'il a à couvrir un plus grand territoire. Le volume livré au chemin par sa planification et son organisation est réduit à 50%. Ceci l'oblige à consacrer une bonne partie de son temps à cette tâche. Aussi, il se doit de motiver ses employés et surveiller la qualité du travail et de la forêt résiduelle. au début, ce surplus fut difficile à absorber mais maintenant, ils l'ont accepté et ils s'organisent en conséquence.

Un autre obstacle qui n'a pas aidé au jardinage à ses débuts fut la topographie accentuée que nous avons rencontrée depuis quelques années.

Au printemps, un léger problème de blessures aux tiges se pose; il est dû à la période de sève et se présente sur une faible proportion du territoire. On est dans l'obligation d'opérer au printemps, à cause des contraintes d'inventaire. La période idéale pour la coupe de jardinage est l'automne et le début de l'hiver, lorsque le froid n'est pas trop intense et que la période de croissance est terminée; plus de 65% de nos volumes sont récoltés durant cette période.

Présentement, nous opérons dans le jardinage avec la même organisation que lorsqu'on récoltait à diamètre limite. Dans l'avenir, il faudra analyser notre organisation dans le but de fournir de l'accès au territoire avant l'intervention de coupe et analyser nos méthodes d'exploitation dans le but de garder un niveau de productivité élevé et de s'assurer d'un rendement maximal de notre aménagement.

Jusqu'à maintenant, le suivi est très simple. Il consiste à cartographier les endroits où il y a eu des interventions et à prendre des inventaires sur la condition de la forêt

résiduelle et de la régénération. Nous avons des plans pour mettre le tout sur ordinateur dans un avenir rapproché, afin que l'information recueillie demeure disponible pour une rotation.

Conclusion

Le jardinage offre plusieurs avantages: réduction de la rotation, augmentation de la possibilité, régénération de qualité, coût d'application acceptable comparativement à d'autres traitements, compatibilité avec la faune et l'esthétique.

C'est une méthode qui se pratique sur le terrain et il faudra surveiller pour ne pas trop la bureaucratiser et la rendre inacceptable ou inabordable. Par cela, je veux mentionner un surplus de contrôle qui pourrait effrayer tout utilisateur potentiel. Je considère que l'effort devrait être orienté vers la formation, l'éducation et la recherche sur les techniques d'application, dans le but de former une main-d'oeuvre sylvicole désireuse de faire du bon travail.

Face au régime forestier, il faudrait considérer l'application du crédit de 190 $ l'hectare sur toute la superficie, si l'opération est acceptable, et ne pas tenir compte des produits récoltés. Le taux de droits de coupe pour le sciage devrait être fixé de façon à ne pas anéantir l'effort mis sur l'aménagement, mais plutôt à l'encourager. Je ne crois pas que les industriels du sciage feuillus au Québec puissent supporter une trop forte hausse du prix du bois livré à l'usine. Et les usine de pâte ne voudront pas subventionner l'aménagement pour le sciage puisqu'elles ont déjà un surplus d'approvisionnement en forêt privée.

Aussi, tout utilisateur soucieux de faire de l'aménagement devrait comme encouragement ne pas avoir de difficulté

à faire augmenter son allocation sciage-déroulage et agrandir ainsi son territoire d'approvisionnement.

Personnellement, je suis convaincu que si le jardinage était effectué autant en forêt privée que publique, sur une courte période, le potentiel sciage pour les usines régionales pourrait être augmenté et ceci diminuerait proportionnellement le surplus de pâte sur notre territoire d'approvisionnement.

LA RÉCOLTE DES SEMENCES ET LA PRODUCTION DE PLANTS FEUILLUS: DES TECHNIQUES A APPRIVOISER

par

Jean-Paul CAMPAGNA
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Pépinière forestière de Berthierville

Le reboisement en essences feuillues a toujours été négligé au Québec, pour de multiples raisons. Le ministère de l'Énergie et des Ressources (M.E.R.) a l'objectif de produire et planter, à moyen terme, 5 millions (MM) de plants feuillus et éventuellement 10 MM.

A court terme, la pépinière de Berthierville, choisie pour produire ces plants, a un objectif de 2 MM. Depuis l'an dernier nous nous efforçons de relever le défi.

La semence

Jusqu'en 1986, la plupart des semences feuillues ont été récoltées par des employés du M.E.R. dans les différentes régions administratives intéressées, soit Montréal, l'Outaouais, Québec et l'Estrie. En 1986, pour obtenir les approvisionnements nécessaires en semences, le M.E.R. a commencé à acheter des semences feuillues de cueilleurs privés (tableau I).

En région, les semences sont récoltées soit sur des arbres individuels (noyers, chênes, etc.), soit dans des peuplements au moment de la coupe (chênes, région de l'Outaouais).

A l'exception de quelques essences, la récolte se fait en septembre et octobre à la maturité de la semence. Après la récolte, les semences doivent être expédiées aussitôt que possible à Berthierville.

Les principaux problèmes rencontrés pour la récolte des feuillus sont:

.1 Le cycle de fructification (Tableau II).

TABLEAU I: Récolte de semences feuillues

Essence	Nbre de semences par plant produit	Nbre de semences par hectolitre (1000)	Prix par hectolitre
ACRU*	4	110	RÉGIE
ACSA	8	39	RÉGIE
ACSAC	3	41	65$
BETALL	4	14 000	RÉGIE
BETPA	4	29 000	RÉGIE
CAYCO	4	10	200$
FRAM	7	170	75$ (dégrappé)
FRPU	2	172	75$ (dégrappé)
JUCI	5	1,2	75$
JUNI	6	1	40$
PRSE	6	45	300$
QUAL	3	13	190$
QURU	4	18	190$
QUMA	3	20	190$
TIAM	6	223	RÉGIE

* Voir tableau III pour l'identification des sigles.

TABLEAU II: Caractéristiques de fructification des essences feuillues du Québec

Essence	Age minimum de fructification (années)	Cycle de fructification (années)	Période de maturité du fruit
ACRU	4 - 30	1 - 8	FIN MAI-DÉBUT JUIN
ACSA	11 - 40	1	FIN MAI-DÉBUT JUIN
ACSAC	30 - 40	3 - 7	FIN SEPT.-OCTOBRE
BETALL	40	2	SEPTEMBRE-OCTOBRE
BETPA	15	1 - 2	SEPTEMBRE-OCTOBRE
CAYCO	30	3 - 5	SEPTEMBRE
FRAM	20	3 - 5	OCTOBRE
FRPU	N.D.	1	MI-SEPT.-MI-OCT.
JUCI	20	2 - 3	FIN SEPT.-DECEMBRE
JUNI	12 -15	1 - 3	MI-SEPT.-MI-OCT.
PRSE	5	1 - 5	FIN AOÛT-DÉBUT SEPT.
QUAL	20	2 - 10	SEPTEMBRE-OCTOBRE
QURU	25	2 - 5	SEPTEMBRE-OCTOBRE
QUMA	35	2 - 3	SEPTEMBRE-OCTOBRE
TIAM	15	1 - 2	FIN AOÛT-SEPTEMBRE
ULMA	15	N.D.	FIN MAI-DÉBUT JUIN

.2 Les animaux

Les écureuils s'accaparent souvent des glands et des noix et font une dure lutte aux cueilleurs.
Les oiseaux sont friands de cerisier tardif *(Prunus serotina)*.

.3 Les insectes

Très souvent les glands de chêne rouge *(Quercus borealis)* sont infestés de larves *(Curculio sp.)*.
Au moment de la récolte, il est souhaitable de faire un test de flottation afin de connaître la qualité de la semence.

.4 Conditions atmosphériques

Quand la semence parvient à maturité, elle est souvent dispersée par le vent à travers le couvert forestier (érable à sucre *(Acer saccharum)*, frêne *(Fraxinus* spp.), etc...)
La cueillette de semences d'érable à sucre et de frêne avec un filet sous l'arbre doit être faite par temps très calme.

.5 L'homme

Les noix des noyers et certains glands de chênes sont recherchés par l'homme et servent en alimentation.

.6 L'accès aux semences est souvent difficile. Celles-ci sont au haut de l'arbre et sur le bout des branches.

.7 Les semences récoltées doivent être transportées dès que possible à Berthierville. Ceci implique un coût de transport élevé pour de petites quantités.

Provenance de la semence

Les semences de feuillus sont principalement récoltées dans les régions de Montréal, de l'Outaouais, de l'Estrie et de Québec.

Le choix des semenciers est différent selon l'essence et aussi parfois selon les régions. Dans la région de l'Outaouais l'an dernier, les semences de chêne rouge ont été récoltées après coupe et après une sélection des semenciers. Le noyer est récolté sur des arbres individuels localisés la plupart du temps sur des propriétés privées.

Pour d'autres régions et d'autres essences, le critère de base est la présence de semences pour autant que le semencier répond à certains critères minimums et cela afin d'obtenir les semences requises.

La récolte de semences feuillues n'en est qu'à son début et elle est moins structurée que pour les résineux.

Nous devons investir des efforts dans le choix et le classement de peuplements porte-graines feuillus et leur appliquer une sylviculture favorable à la fructification. L'établissement de vergers à graines feuillus est certainement un projet à démarrer à court terme, pour certaines essences. D'ici à leur implantation, la récolte doit se faire dans des peuplements choisis et sur des arbres de qualité supérieure afin de s'assurer d'un gain génétique.

Conservation de la semence

Jusqu'en 1986, les semences récoltées étaient mises en terre dès leur arrivée à Berthierville, sans connaître leur

capacité germinative. Seul le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis* Britton) était conservé en chambre froide.

A l'automne 1985, nous avons commencé des essais de conservation de plusieurs essences. A l'hiver 1986, nous avons conservé en chambre froide (+2°C) des semences de chêne et de frêne afin de réaliser au printemps 1987 un ensemencement en récipients basé sur leur potentiel de germination.

Nous continuons nos essais de conservation afin de maîtriser cette technique. Celle-ci permet de profiter des bonnes années fructifères et de conserver les semences récoltées durant au moins quelques années. Nous poursuivons aussi des essais afin de mieux connaître les moyens pour lever la dormance des semences feuillues aux périodes propices d'ensemencement.

Nous commençons le développement d'une méthode de vérification de la semence aux rayons X afin d'avoir un moyen de vérifier la qualité de la semence dès son arrivée à Berthierville.

Production des plants

1.0 Racines nues

Au cours des vingt dernières années, la pépinière de Berthierville à produit annuellement de 50 à 200 000 plants feuillus de reboisement, tous à racines nues. Des productions sporadiques ont aussi été réalisées dans d'autres pépinières du M.E.R.

Actuellement l'objectif de production à racines nues est de 1 MM annuellement, réparti sur plusieurs essences.

1.1 Ensemencement

L'ensemencement est fait manuellement à l'automne dès que possible après réception de la semence, souvent la journée même. L'érable argenté *(Acer saccharinum)* et l'érable rouge *(Acer rubrum)* sont semés en juin.

Pour la plupart des essences notre objectif est de produire des plants prêts pour le reboisement à l'âge 1-0 ou 2-0; ceci nous permet d'éviter un repiquage difficile à réaliser particulièrement avec les essences à racine pivotante. Toutefois, l'érable à sucre doit être repiqué.

La densité de l'ensemencement varie avec les espèces. Toutefois il est très difficile d'obtenir une densité uniforme car nous ne connaissons par le potentiel de germination au moment de l'ensemencement. Nous ensemençons pour obtenir environ 50-75 plants par mètre linéaire de plante-bande sur cinq sillons.

1.2 Entretien

Avant l'ensemencement nous additionnons au sol des engrais phosphatés et potassiques.

Les fumures azotées sont appliquées à plusieurs reprises durant la saison de manière à fournir de l'azote continuellement lors de la période de croissance.

Après l'ensemencement, un herbicide *(Enide 50W)* est appliqué pour réprimer les mauvaises herbes. Toutefois son action résiduelle est assez courte. Au cours de la saison nous utilisons un herbicide antigraminées pour nous aider à diminuer le sarclage manuel.

Au début de la deuxième saison de croissance, nous appliquons un herbicide plus résiduel, soit le simazine. A nouveau un herbicide antigraminées peut aussi être utilisé, selon le besoin.

Des essais d'herbicides débutent afin de trouver d'autres herbicides qui permettent une réduction appréciable des sarclages manuels, tout en étant sélectifs pour les semis feuillus.

Jusqu'à maintenant nous n'avons que rarement fait usage de fongicides ou insecticides pour réprimer maladies et insectes.

L'an dernier et cette saison nous avons réalisé un cernage des plants de chêne à une profondeur de 20 cm afin de couper la racine pivotante et favoriser le production de racines secondaires. Ce cernage est réalisé après que le chêne ait atteint une hauteur normale pour livraison à la deuxième année de croissance. Nous continuons des essais de cernage de plusieurs essences à différents stades de croissance afin de trouver la meilleure période pour effectuer cette opération. Dès l'an prochain nous comptons faire un essai de cernage avant le début de la saison de croissance. Jusqu'à maintenant la plupart des autres essences n'ont pas été cernées car elles ont été produites comme 1-0 (noyers) ou repiquées (érables à sucre, bouleau jaune).

1.3 Extraction et classement

Les plants sont extraits en octobre, classés, taillés si nécessaire, mis en paquets et mis en jauge pour l'hiver.

Au printemps suivant, ils sont retirés de la jauge, emballés et mis en chambre froide (+2°C) jusqu'à leur expédition aux lieux de reboisement.

Nous nous efforçons de livrer des plants d'une hauteur minimum de 25 cm. La hauteur maximum doit varier entre 40 à 60 cm afin de permettre un coût d'emballage raisonnable et un reboisement plus facile.

2.0 Récipients

La production de feuillus en récipients a débuté seulement en 1986 par une production de plusieurs essences en faibles quantités. La plupart de ces plants (70 000) ont été prêts pour livraison après une saison de croissance.

En même temps nous avons fait l'essai de différents récipients afin de trouver le récipient nous permettant de meilleures conditions culturales pour plusieurs essences. Ces essais se continuent en 1987 avec un nombre restreint de récipients.

Nous voulons trouver le récipient qui permet une bonne croissance en pépinière, mais qui favorise aussi les meilleurs résultats après reboisement tant au point de vue croissance de la cime que développement d'un bon système racinaire latéral mais non enroulé.

Le mélange utilisé à l'ensemencement du printemps 1987 est de deux volumes de tourbe pour un volume de vermiculite avec addition de 1 kg d'*Osmocote* 18-6-12 par m^3. Le bouleau jaune est semé à l'automne à raison de 4 à 5 semences par cavité. Afin d'éviter de nombreuses cavités vides, les semences (frênes, chênes, etc.) sont stratifiées ou prégermées lorsqu'on

les sème au printemps. La stratification permet le bris de la dormance chez certaines essences. Nous avons encore à mettre au point des méthodes de bris de dormance pour plusieurs essences afin de mieux régir ce phénomène.

Chez les essences dont nous plaçons plusieurs graines par cavité, il faut procéder à l'éclaircie. A ce moment-là les semis supplémentaires de certaines essences dont le bouleau jaune et le frêne peuvent être récupérés et repiqués dans de nouvelles cavités. Le taux de réussite est très élevé si le travail est fait avec soin et à la période appropriée.

Les travaux d'entretien expérimentés jusqu'ici sont la fertilisation, le désherbage s'il y a lieu, l'inspection pour les insectes et les maladies et l'application des traitements appropriés. La croissance des feuillus en récipients semble être favorisée par des conditions de température et d'humidité élevée.

Nous ne cultivons qu'un nombre restreint de 2-0 en récipients. Ceux-ci proviennent de plants 1-0 trop petits pour l'expédition. tous ces plants atteignent les dimensions requises pour la livraison après une saison supplémentaire. Ces plants sont placés à l'extérieur pour la deuxième saison de croissance et nous devons y effectuer les travaux réguliers pour la production, tels que fertilisation, irrigation, etc.

Les semis produits en récipients ont normalement une hauteur minimum de 25 cm et une hauteur visée de 40 à 60 cm à l'expédition.

Au printemps 1987, les plants produits en récipients en 1986 ont été livrés dans des sacs de papier Kraft avec film de polyéthylène ou dans des boîtes de carton ciré après qu'on

ait fait des ensembles de 4 plants avec du film de cellophane. Cette méthode d'emballage est très dispendieuse mais nous comptons l'améliorer dès cet automne. Les plants peuvent être extraits et mis en chambre froide dès l'automne (-2°C). Cette dernière opération permet d'éviter le gel des racines ou même de la tige (noyers, chênes) en hiver et le débourrement hâtif des semis feuillus au printemps. De plus nous obtenons une très bonne conservation des semis feuillus en chambre froide au cours de l'hiver.

En consultation avec les régions qui mettent nos plants en terre, il nous faut trouver un système efficace pour l'emballage et l'expédition des plants feuillus jusqu'au site de reboisement et cela à un coût raisonnable.

Conclusion

La production de millions de plants feuillus est un défi. Des travaux restent à faire pour élucider des problèmes de récolte et de conservation des semences, de bris de dormance, etc... Nous y travaillons activement et, avec le contact des chercheurs d'autres pays tels la France, nous comptons y apporter des solutions appropriées.

Déjà nous avons acquis une partie des connaissances nécessaires pour améliorer certaines de nos méthodes de culture à racines nues. La répression des mauvaises herbes est un champ d'activités où il nous faudra mettre beaucoup d'efforts au cours des prochaines années.

La culture de feuillus en récipients sous tunnel s'avère une méthode rapide et efficace de produire des plants de qualité. Une amélioration des méthodes de production nous permettra d'obtenir des coûts raisonnables, surtout au niveau de l'emballage.

A Berthierville, nous voulons produire les plants les mieux adaptés aux conditions de reboisement afin d'obtenir des très bons taux de survie, un développement rapide des plants, un Québec plus vert, un abri pour la faune, une terrain de détente pour la population et des bois de qualité pour l'industrie.

TABLEAU III: Identification des sigles

ACRU	*Acer rubrum* L.
ACSA	*Acer saccharum* Marsh.
ACSAC	*Acer saccharinum* L.
BETALL	*Betula alleghaniensis* Britt.
BETPA	*Betula papyrifera* Marsh.
CAYCO	*Carya cordiformis* (Wang) K. Koch
FRAM	*Fraxinus americana* L.
FRPU	*Fraxinus pennnsylvanica* Marsh.
JUCI	*Juglans cinerea* L.
JUNI	*Juglans nigra* L.
PRSE	*Prunus serotina* Ehrh.
QUAL	*Quercus alba* L.
QURU	*Quercus rubra* L.
QUMA	*Quercus macrocarpa* Michx.
TIAM	*Tilia americana* L.

LES CONDITIONS DU SUCCÈS DES PLANTATIONS D'ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ*

par

F.W. von ALTHEN
Centre de foresterie des Grands Lacs
Service canadien des Forêts

* Ce texte tiré, à sa demande, d'une publication de l'auteur, remplace sa présentation qui ne comportait que des diapositives commentées.

Introduction

Depuis 10 ans, on s'intéresse de plus en plus vivement à la plantation des feuillus dans le sud de l'Ontario. Ce phénomène résulte, en grande partie, d'une prise de conscience de la valeur écologique et esthétique de l'environnement, de la pénurie de feuillus de qualité supérieure pour la construction et le placage, de la disparition de la plupart des ormes *(Ulmus spp.)* ravagés par la maladie hollandaise de l'orme, et de la mise en vigueur de la "Woodlands Improvement Act" qui permet aux propriétaires terriens ou de terres à bois d'obtenir de l'aide technique et pécuniaire.

La plupart des plantations de feuillus n'occupent que quelques acres, mais pour réussir, elle exigent beaucoup de travail. Pendant les cinq premières années, il faut les soigner de près, en veillant au moindre petit détail. Ainsi, la plantation des feuillus ne convient surtout qu'au petit propriétaire ou au fermier qui a le temps, la motivation, le dévouement et l'argent nécessaires pour réussir.

Auparavant, on échouait souvent, faute de connaître suffisamment bien les besoins des arbres et les méthodes de culture à suivre pour établir une plantation, l'entretenir et en assurer l'essor et la croissance rapide. Nous ne connaissons pas encore tous les facteurs susceptibles d'influer sur la plantation et la croissance des arbres. Toutefois, les connaissances et les nouvelles techniques dont nous disposons, nous permettront, à condition de nous en servir de la façon voulue, d'atteindre un taux élevé de réussite.

La plupart des essences feuillues sont très exigeantes. Elles ne s'adaptent pas à n'importe quel emplacement, et doivent être soignées intensivement avant de croître d'une façon

satisfaisante. Il est donc en général plus difficile et plus coûteux de planter, avec succès, des feuillus que des conifères. Avant de se lancer dans la plantation des feuillus, tout propriétaire devra tenir compte du travail et de l'argent qu'il lui faudra pour le faire. Si on n'apporte pas les soins nécessaires à la plantation, on risque de la perdre, ainsi que le temps et l'argent que l'on y a mis.

Ce guide réunit les renseignements dont nous disposons à l'heure actuelle sur la plantation des feuillus. Il comporte un aperçu des conditions générales auxquelles il faut satisfaire pour assurer le succès d'une plantation, et explique, en détail, comment choisir et préparer l'emplacement de la plantation, comment commander et planter les brins de semence, comment éliminer les mauvaises herbes et comment entretenir la plantation pendant ses premières années.

Comment choisir l'emplacement de la plantation

Pour réussir, il importe surtout de bien choisir l'emplacement de la plantation. La plupart des essences de feuillus sont très exigeantes quant à l'emplacement qu'il leur faut et ne poussent que là où l'on a satisfait à leurs exigences particulières. Si les conditions pédologiques et le drainage ne répondent pas aux besoins de l'essence, les semis vont mourir, ou bien pousser d'une façon médiocre.

Ainsi, il faut déterminer d'abord la texture du sol, l'épaisseur de la couche arable, la nature du drainage et la fertilité générale de l'emplacement avant de décider quelle essence à planter. À ce sujet, la Direction de la recherche du ministère canadien de l'Agriculture et le Collège agricole de l'Ontario publient des études pédologiques et des cartes qui contiennent des renseignements utiles sur les types généraux de

sols se trouvant dans les divers emplacements éventuels. Toutefois, en plus de ces renseignements d'ordre général, il faut obtenir des précisions sur l'emplacement particulier envisagé. On doit y creuser des fossés pédologiques afin de déterminer la texture du sol, l'épaisseur de la couche arable et la nature du drainage qui caractérisent les différentes parties du terrain. Pour mener à bien cette évaluation des conditions pédologiques, on peut recourir au ministère des Ressources naturelles de l'Ontario. Pour établir la fertilité du sol, il s'agit de faire analyser des échantillons du sol au laboratoire, ou d'étudier et d'évaluer la composition, la densité et la vigueur de la végétation qui pousse sur le terrain. Si celle-ci est dense et vigoureuse, la fertilité du sol est en général moyenne ou bonne. Si, par contre, elle est éparse et rabougrie, le sol est probablement pauvre ou déficient, ce qui ne manquera pas probablement de nuire à la croissance des arbres.

Chaque essence feuillue a ses propre exigences, ce qui nous permet d'établir les conditions pédologiques idéales, satisfaisantes et insatisfaisantes pour chacune. Ainsi, plus le sol de l'emplacement choisi se rapproche-t-il des conditions pédologiques idéales, plus la plantation a des chances de réussir.

Pour la plupart des essences feuillues, le meilleur sol consiste en une terre épaisse, fertile et humide mais bien drainée. Mais pareil sol constitue également la meilleure terre agricole et on ne dispose donc que rarement de grands terrains de ce genre, aux fins d'afforestation. En général, ce sont de petits terrains difficiles à cultiver au moyen de machines agricoles ou inaccessibles pendant une partie de l'année ou qui, pour d'autres raisons, ne conviennent pas à l'agriculture, qui sont destinés à l'afforestation. Pourtant, dans la plupart des grands terrains abandonnés, faute d'avoir la fertilité ou le

drainage nécessaires à la production agricole, on trouve généralement des endroits restreints où l'on peut réussir à faire pousser des feuillus de qualité et c'est là qu'il faut les planter. Bien que le reboisement ne s'étende souvent que sur un petit nombre d'acres, quelques noyers noirs(*Juglans nigra* L.) ou chênes rouges(*Quercus rubra* L.) convenant au placage ou quelques tilleuls(*Tilia americana* L.), frênes blancs (*Fraxinus americana* L.) ou érables argentés(*Acer saccharinum L.*) dont on pourrait faire des billes de sciage, pourraient rapporter davantage qu'une plantation beaucoup plus large de bois à pâte. D'ailleurs, de nombreux propriétaires préfèrent planter des feuillus dans un souci esthétique ou pour leur valeur comme habitat de la faune. Pour savoir quelle essence il convient de planter sur un emplacement particulier, on peut téléphoner au bureau de district le plus proche du ministère des Ressources naturelles.

Dans le sud de l'Ontario, les emplacements convenables pour planter des feuillus se trouvent habituellement le long des cours d'eau et des ruisseaux, au bas des pentes et dans les terres basses où s'est accumulée une couche arable, dans les vergers ou jardins abandonnés, et dans les champs agricoles où la couche arable est d'une épaisseur d'au moins 12*po*(30 cm). Les semis de feuillus ne produiront pas du bois de haute qualité ni de remarquables arbres d'ornementation s'ils sont plantés sur des pentes ou crêtes sèches et exposées, ou dans des régions où la couche arable est mince et le sous-sol consiste en de la glaise forte et compacte.

<u>Comment préparer et désherber l'emplacement</u>

Après le choix de l'emplacement, c'est l'enlèvement des plantes herbacées et des graminées qui influe le plus le

succès de la plantation des feuillus. Bien préparer l'emplacement et le désherber au moins pendant les trois premières années, cela coûte cher mais si on ne le fait pas, la plantation a peu de chances de réussir. L'efficacité du désherbage pendant les premières années dépend largement sur l'intensité des soins initiaux. En général, plus on prépare l'emplacement avant de planter les semis, moins on aura à le désherber par la suite.

Pour préparer l'emplacement, on peut labourer et herser la terre, y détruire la végétation adventive au moyen d'herbicides ou se fier à un mélange de ces deux procédés. On choisit sa méthode suivant les conditions pédologiques, topographie, accessibilité du terrain, densité et composition de la végétation qui s'y trouve ainsi que le coût des différents procédés. Cependant, il ne faut en aucun cas, mettre en danger le succès de la plantation afin de réaliser quelques économies au départ, en ce qui concerne le préparation et le désherbage du terrain.

Dans le cas d'une plantation printanière, la meilleure façon de préparer le terrain consiste à y travailler l'automne. On détruit d'abord la végétation qui s'y trouve, au moyen d'herbicides et ensuite, on laboure et herse la terre. En ayant recours aux deux procédés, on arrive à détruire toutes les mauvaises herbes, y compris les plantes vivaces, tout en améliorant l'aération du sol et le mouvement de l'eau. En même temps, on stimule les processus microbiens, et facilite l'incorporation de matières organiques dans le sol, lequel se trouve par conséquent plus riche en éléments nutritifs.

Lorsqu'il n'est ni pratique ni souhaitable de labourer et de herser le terrain entier et d'y répandre des herbicides, la terre étant trop pierreuse, sujette à l'érosion ou boisée déjà en partie, il faut y préparer des bandes larges d'au

moins 6*pieds*(1,8 m). Cependant, on obtient en général de meilleurs résultats pour ce qui est de la croissance des arbres, si on prépare tout le terrain plutôt que des bandes.

On peut planter des arbres individuels dans des ados désherbés d'avance au moyen de produits chimiques. L'ados doit avoir un diamètre minimal de 3*pieds*(91 cm), car l'espace contribue beaucoup au succès de la plantation. Plus les semis ont de place, mieux ils poussent. Cela permet en même temps de réduire les risques d'incision du tronc par les mulôts. Toutefois, les ados aménagés à l'aide d'herbicides sont en général moins favorables à la croissance des semis que les grands terrains que l'on prépare en entier ou en bandes, en y répandant des herbicides et en labourant la terre à la charrue et à la herse ou au rotocultivateur.

Pour assurer le succès de l'afforestation des feuillus, il importe de poursuivre le désherbage au cours des trois premières années de la plantation. On obtient de bons résultats avec des méthodes manuelles ou mécaniques mais il faut y avoir recours quatre ou cinq fois par année pour réaliser un désherbage efficace, ce qui peut finir par coûter cher. L'emploi d'herbicides n'entraîne pas autant de frais mais beaucoup d'essences de feuillus risquent fort d'être endommagées par les doses nécessaires pour éliminer toutes les mauvaises herbes.

Chaque essence, suivant son état physiologique, tolère les herbicides à sa façon. Cette tolérance peut varier suivant la texture, le contenu organique et l'humidité du sol, les conditions climatologiques, l'âge du semis, le temps qui s'est écoulé depuis sa plantation, et le temps et la méthode de pulvérisation. Pour atteindre un désherbage optimum sans

endommager les semis, il importe de s'en tenir aux doses recommandées et de vérifier soigneusement chaque dose avant d'en faire la pulvérisation.

Malheureusement, on ne peut simplifier le travail de mesure des doses voulues ni l'opération de pulvérisation. Utilisés comme il faut, les herbicides sont très efficaces, mais si on ne s'en tient pas strictement au mode d'emploi préconisé, ils risquent de faire plus de mal que de bien. Ainsi, importe-t-il de tenir compte des grands dommages que peuvent causer les herbicides aux récoltes et à l'environnement, avant de s'en servir. Si on ne peut pas en assurer l'application voulue, il ne faut pas y recourir.

Bien que beaucoup d'herbicides soient actuellement disponibles et que de nouveaux produits soient mis chaque année sur le marché, la marque enregistrée*Princep*(Simazine)* demeure un des herbicides les plus utiles et les plus fiables pour ce qui est de l'afforestation des feuillus.

Un guide d'emploi du*Princep*dans les plantations feuillues figure au tableau 1. *Princep*agit au cours de la prégermination et l'absorption se fait par les racines seulement. On peut donc le répandre sans les couvrir ni les protéger. En général, on s'en sert sous forme d'une poudre que l'on dissout dans l'eau. La solution doit être bien mélangée et agitée constamment au cours de la pulvérisation afin que la poudre ne précipite pas.

---

* On donne la marque commerciale de certains produits à titre de renseignement seulement et pour faciliter la tâche au lecteur; il ne faut pas y voir la sanction du Centre de recherche forestière des Grands Lacs.

Tableau 1: Guide d'emploi du *Princep 80W* dans les plantations de feuillus établies sur d'anciennes terres agricoles cultivées en plein

Essence	Texture du sol	Dose recommandée du *Princep**				Eau	
		peu après la plantation		Vers la fin d'automne de la 1re et 2e années ou au début du printemps de la 2e et 3e années de la plantation		Quantité requise chaque année	
		lb/acre	kg/ha	*lb/acre*	kg/ha	*gal/acre*	l/ha
Noyer noir	loam	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
	loam argileux	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
Frêne blanc	loam	3,0	3,4	4,0	4,5	50	560
	loam argileux	4,0	4,5	4,0	4,5	50	560
Érable argenté	loam	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
	loam argileux	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
	argileux	6,0	6,7	6,0	6,7	50	560
Tilleul	loam	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
	loam argileux	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
Chêne rouge	sable	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560
	loam	5,0	5,6	6,0	6,7	50	560

* Il s'agit des doses recommandées du produit commercial *Princep 80W* tel qu'on le trouve dans les magasins. Chaque *livre de Princep 80W* contient 0,8 *livres* de simazine active.

Lorsqu'on répand un herbicide sur des ados destinés à la plantation d'arbres individuels, il est particulièrement difficile d'en assurer l'exactitude de la dose. Pour arriver à la quantité voulue, il faut connaître la concentration de la solution, la superficie de l'endroit à désherber, la pression de la solution dans le pulvérisateur, et la durée voulue de la pulvérisation. Puisqu'une dose excessive endommagera les semis tandis qu'une dose insuffisante n'éliminera pas toutes les mauvaises herbes, la personne chargée de la pulvérisation doit connaître à fond la méthode à suivre.

Les graminées forment une grande partie de la végétation qui colonise les emplacements destinés à la plantation de feuillus au sud de l'Ontario. Toute graminée, mais en particulier le chiendent commun(*Agropyron repens*[L.] Beauv.), fait une concurrence sérieuse aux semis pour absorber l'eau et les éléments nutritifs de la terre. De plus, une dense couverture d'herbes fournit un habitat idéal aux mulôts qui peuvent causer des dommages considérables en incisant la tige des semis. Il est très difficile d'éliminer le chiendent commun par des moyens mécaniques; pour y arriver, il faut sarcler la terre d'une façon intensive pendant plusieurs années. Un grand nombre des herbicides qui sont efficaces contre la plupart des mauvaises herbes à feuilles larges sont relativement impuissants face au chiendent pour les doses tolérées par la majorité des essences feuillues. Heureusement, on vient de mettre sur le marché des herbicides spéciaux qui éliminent la plupart des graminées, y compris le chiendent commun.

Les brins de semence

Le succès d'une plantation dépend également de la qualité des semis repiqués et de la façon dont ils conviennent à l'usage envisagé. Un bon brin de semence a une tige solide, des bourgeons terminaux bien développés et des racines bien ramifiées en plus d'être bien équilibré pour ce qui est du rapport entre d'une part, la tige et les branches et d'autre part, les racines. C'est en général la grandeur, plutôt que l'âge du semis qui compte et à ce sujet, le diamètre du collet en est une bonne indication (Tableau 2).

Les gestionnaires forestiers préfèrent souvent repiquer de grands brins de semence, croyant se défaire, de cette façon, de la nécessité de préparer et de désherber l'emplacement choisi pour la plantation. Cela est probablement vrai dans le

Tableau 2: Normes recommandées concernant les brins de semence de feuillus qu'il convient de planter en Ontario

Espèce	Longueur de la tige				Diamètre du collet			
	Minimum		Préférée		Minimum		Préférée	
	(po.)	(cm)	(po.)	(cm)	(po.)	(cm)	(po.)	(cm)
Érable argenté	8	20	12	30	4/20	0,5	5/20	0,6
Tilleul	8	20	12	30	4/20	0,5	5/20	0,6
Chêne rouge	8	20	12	30	4/20	0,5	5/20	0,6
Frêne blanc	8	20	12	30	4/20	0,5	5/20	0,6
Noyer noir	8	20	12	30	5/20	0,6	7/20	0,9

cas de grands arbres plantés individuellement. Pourtant, lorsqu'on a repiqué des semis mesurant quatre *pieds* (1,2 m) et âgés de cinq ans ou moins dans un terrain infesté de mauvaises herbes, sans le préparer d'avance ni le désherber par la suite, on a constaté qu'il poussaient moins bien que d'autres semis plantés sur le même terrain mais à un endroit désherbé avant et après la plantation. Il coûte très cher de faire pousser, de transporter et de planter des semis de repiquage et la croissance de semis de toutes les catégories est en général plus rapide si on les plante sur un terrain déjà labouré, hersé et désherbé au moyen de produits chimiques. Par conséquent, il est beaucoup plus rentable de dépenser l'argent dont on dispose pour préparer et désherber l'emplacement choisi, que pour faire pousser des semis de repiquage plus grands.

Dans la plupart des cas, on ne peut contrôler la qualité des brins de semence que l'on obtient de la pépinière. Toutefois, il faut évaluer les semis dès qu'on les reçoit et jeter les plants endommagés ou de taille inférieure. Ceux-ci n'atteignent que rarement la grandeur et la forme voulues et de plus, on perd l'argent dépensé pour les planter.

Les semis qui meurent au cours de la première année sont souvent victimes de manque de soins convenables durant la période qui s'écoule entre leur départ de la pépinière et leur mise en terre. Lorsqu'on les transporte à l'emplacement choisi pour la plantation il faut se garder de les exposer directement au soleil ou aux vents secs. Bien que les racines soient en général emballées dans une sphaigne humide, la chaleur excessive du soleil ou l'action des vents secs peuvent les dessécher rapidement et causer ainsi de dommages irréparables. Ceux-ci ne se manifesteront pas forcément au moment de la plantation des semis, mais leurs effets se feront sentir plus tard par un taux élevé de mortalité au cours de la première année ou par une croissance médiocre.

Il faut planter les semis dès qu'ils arrivent à l'emplacement voulu. Si on est obligé d'en reporter la plantation, il faut les mettre, entre temps, dans un endroit frais et se garder de laisser les racines se dessécher. À cette fin, les installations frigorifiques d'un verger à proximité seraient idéales; faute de quoi, une cave, un sous-sol, une étable ou tout autre endroit frais pourrait faire l'affaire. Si on retarde la plantation de plus d'une semaine, il faudra, en l'absence d'installations frigorifiques, enlever les semis des contenants, et les mettre en jauge dans un endroit ombragé et bien drainé. Pour ce faire, il s'agit de creuser une fosse suffisamment profonde pour contenir les racines, d'y mettre les

faisceaux de semis et de couvrir les racines de terre. Au moment de planter les semis, il importe de veiller à ce que les racines ne se dessèchent pas.

L'ensemencement direct

Bien que l'ensemencement direct présente certains avantages par rapport à la transplantation de semis, celle-ci n'en assure pas moins une réussite plus certaine, dans l'état actuel de nos connaissances.

Les avantages de l'ensemencement direct sont les suivants. Il permet (1) d'assurer le développement d'un système naturel de racines, ce qui est important dans le cas des essences, telles que les chênes et le noyer noir, qui ont une racine pivotante prononcée; (2) d'éviter les dommages dus à la plantation; et (3) de réduire le coût des travaux nécessaires à la régénération. Le désavantage principal réside dans l'incertitude quant au taux de réussite.

En général, il ne convient pas d'ensemencer les espèces feuillues telles que le frêne blanc et l'érable argenté, qui ont de petites graines. Mais, dans le cas d'espèces produisant de grosses graines, comme les chênes et le noyer noir, l'ensemencement aboutit parfois à de bons résultats. Toutefois, avant d'ensemencer des terres agricoles abandonnées, il importe de détruire toutes les mauvaises herbes par des moyens mécaniques ou chimiques, ou par un mélange de ces deux procédés.

Il est plus facile d'ensemencer en automne qu'au printemps, car on n'a pas besoin alors de stratifier les graines (c'est-à-dire les passer au froid). Pour ensemencer des noyers ou des chênes, il s'agit simplement de creuser, au moyen d'une pelle ou d'un bêchoir, de trous profonds de 1 à 2*pouces*(2,5 à 5 cm), d'y déposer deux graines et de les couvrir de terre.

Dans le cas de l'ensemencement printanier, il faut stratifier les noix et les glands pendant l'hiver, afin de lever la dormance. Pour ce faire, la méthode la plus facile consiste à creuser une fosse pédologique ayant une profondeur d'au moins 16*po*(40 cm) dans un endroit bien drainé et à y mettre les noix ou les glands en les couvrant de terre. Au début du printemps, on les enlève de la fosse pour les semer immédiatement.

L'écale des noix du noyer noir, verte et ferme en automne, pourrit au cours de l'hiver pour donner une pulpe d'un brun foncé ayant une bonne qualité de tâche. Afin de trier les noix, il faut les laver pour enlever la pulpe. Ensuite, on les met dans une cuve remplie d'eau. Les noix pleines et viables couleront tandis que les noix vides resteront à la surface de l'eau. On n'a alors qu'à jeter celles qui flottent et à garder celles qui sombrent.

Il faut trier de la même manière les noix que l'on sème en automne. Toutefois, dans ce cas, on doit enlever d'abord l'écale. En automne, celle-ci est encore verte et ferme, ce qui rend la tâche plutôt difficile. Une des façons de procéder consiste alors à mettre les noix, ainsi que de l'eau et plusieurs pierres grosses comme le poing et à vives arêtes dans un malaxeur à ciment. Sous l'action de celui-ci, les pierres à arêtes vives enlèvent l'écale sans endommager la noix.

Comment planter les semis

On peut planter les semis de feuillus âgés de 1 ou 2 ans à l'aide d'une planteuse ou d'une bêche. Lorsque le terrain est aménagé d'avance et ne présente aucune difficulté quant à la plantation, une équipe de trois hommes avec de l'expérience, en se servant d'un planteuse, peuvent planter jusqu'à 1200 semis à l'heure. Toutefois, la vitesse de la plantation varie beaucoup

d'un emplacement à l'autre, suivant la texture et l'humidité du sol, le nombre de pierres qui s'y trouvent, la topographie du terrain, la grandeur de la planteuse et la façon dont elle convient au terrain, et l'expérience de l'équipe chargée de la plantation. Toutes les planteuses ne conviennent pas à la plantation de feuillus. C'est le cas, en particulier, des machines où le semis doit passer au-dessous d'une barre ou du siège, car les bourgeons terminaux de semis qui mesurent plus d'un*pied* (30 cm) en sortent endommagés. De plus, les semis de taille supérieure plantés de cette façon, ont tendance à se courber, ce qui provoque la formation, le long de la tige ou près du collet, d'une nouvelle pousse verticale. Il faut alors tailler la tige originale; la grandeur éventuelle de l'arbre s'en ressent, sans parler du travail supplémentaire qu'il faut faire. Pour convenir à la plantation de feuillus, une planteuse doit donner libre passage aux semis à partir du sabot de plantage, ce qui permet de planter des semis et des plants greffés de n'importe quelle taille sans les endommager.

La plupart des planteuses conçues pour la plantation de semis de conifères sont équipées de fers en forme de V ou de versoirs qui enlèvent la végétation superficielle ou creusent un sillon. Mais lorsqu'il s'agit de planter des feuillus, on doit enlever ces fers ou versoirs car il ne faut jamais repiquer des semis dans un sillon. Celui-ci sert à protéger provisoirement les semis de la végétation concurrentielle. Cependant, vu qu'on ne doit jamais planter des semis de feuillus dans une terre infestée de mauvaises herbes, on n'a pas besoins d'enlever la végétation superficielle ni d'y creuser des sillons. D'ailleurs, si ces procédés servent à la répression de la végétation concurrentielle, les avantages provisoires que l'on en tire ne compensent jamais les désavantages: ralentissement de la croissance, le sous-sol étant moins fertile que la couche superficielle; réduction de la hauteur des semis par rapport à la

végétation environnante, ce qui nuit à leur capacité de faire concurrence à celle-ci; risque accru d'endommagement dû aux inondations ou au gel. Les sillons constituent aussi les sentiers de prédilection des mulôts qui causent souvent de grands dommages en incisant la tige des semis.

La plantation au moyen de pelles ou de bêches est beaucoup moins efficace que la plantation mécanique. Toutefois, il y a lieu de recourir à la pelle lorsque l'emplacement ne convient pas à l'utilisation d'une planteuse, soit que les pentes sont trop raides, le sol trop humide ou le terrain boisé ou qu'on ne puisse disposer d'une machine convenable. Dans ces cas, la meilleure façon de procéder consiste à enlever, au moyen de la pelle, une motte de terre en forme de coin, à y repiquer les racines du semis et à remettre la motte à sa place. Une autre méthode, qu'il ne faut suivre que si la première est inopérante ou que la terre soit très pierreuse ou humide, consiste à faire une fente dans la terre, en y introduisant le manche de la pelle et en le poussant d'un côté à l'autre. Cette méthode, dite à fente, est de loin inférieure à la méthode à motte cunéiforme car un trou d'air tend à se former au fond de la fente. Empêchées ainsi de prendre contact avec la terre qui les entoure, les racines finissent par se dessécher.

Dans le cas de semis de taille supérieure ayant un système radiculaire étalé, la méthode de plantation la plus efficace consiste à repiquer le semis dans un trou creusé au moyen d'une tarière en acier de 10 à 12*po* (20 à 30 cm) de diamètre. Lorsque le diamètre de la tige atteint plusieurs *pouces*, on peut transplanter le semis en se servant d'une bêche spéciale conçue pour la plantation des arbres, qui peut enlever jusqu'à un mètre cube de terre en même temps que les racines de l'arbre.

Les semis du chêne rouge et du noyer ont une grosse racine à pivot, tandis que ceux de l'érable argenté, du bois blanc et du frêne blanc ont des radicelles fasciculées qui s'étalent. Bien que l'idéal, ce soit de planter tout le système radiculaire du semis, la plupart des planteuses ne peuvent repiquer des racines qui dépasssent certaines dimensions, la longueur et la largeur maximales prévues étant respectivement de 8 et de 4*po*(20 et 10 cm). Par ailleurs, lorsque la longueur de la racine dépasse 6*po*(15 cm), il ne convient pas de se servir d'une pelle pour planter le semis car, généralement, il arrive qu'une partie de la racine soit exposée.

Si on ne taille pas les racines de semis à la pépinière, il faut le faire sur le terrain. Pour s'assurer que toutes les racines ont la longueur et la forme voulues, il faut tailler chaque racine individuellement au moyen d'un sécateur ou d'un couteau bien aiguisé. Il ne faut pas couper les racines avec une hache tant que les semis demeurent en faisceaux. Cette méthode aboutit invariablement à des résultats inégaux; certaines racines étant coupées trop court et d'autres pas assez. Chaque entaille devrait être bien nette de sorte qu'elle se cicatrise le plus rapidement possible.

L'espacement

Il n'y a pas de règle générale qui s'applique à toutes les espèces et à tous les emplacement possibles. Ainsi, l'espacement choisi reflète-t-il souvent un compromis où entrent en ligne de compte les besoins de l'espèce, le but de la plantation, les objectifs du propriétaire ainsi que le coût de l'établissement et de l'entretien de la plantation. On sait que des arbres bien espacés grossissent en général plus rapidement

tandis que les arbres rapprochés ont en général des troncs mieux formés. Toutefois l'espacement influe très peu sur la croissance des arbres en hauteur.

Traditionnellement, on a planté des feuillus à intervalles rapprochés. Eclaircies régulièrement, de telles plantations produisent des arbres ayant une forme excellente et un diamètre satisfaisant. Depuis quelque temps, on plante les semis à intervalles plus éloignés et on les taille pour en améliorer la forme.

Les avantages principaux de la plantation à grand intervalle sont les suivants. Elle permet (1) d'assurer une croissance rapide en diamètre; (2) de réduire les coûts de la plantation; et (3) de limiter ou de remettre à plus tard les éclaircies. Quand aux désavantages, il faut noter (1) que cette méthode aboutit à une utilisation peu efficace de l'espace dont on dispose pendant une grande partie de la rotation; (2) qu'il faut attendre plus longtemps avant que le massif ne se resserre et par conséquent, que la couverture des cîmes ne commence à contribuer à la destruction des mauvaises herbes; (3) que la forme des troncs risque d'être médiocre et l'embranchement trop intense; et (4) que la récolte peut s'en ressentir.

Dans le cas de la plupart des plantations, il convient donc que les nombre de semis plantés soient supérieur au nombre d'arbres requis en vue d'atteindre la densité maximale du peuplement au moment du renouvellement. Pour ce faire, on peut repiquer davantage de semis de l'espèce voulue ou bien intercaler entre ceux-ci, des semis d'une espèce différente que l'on peut enlever dès que les arbres de récolte ont besoin de plus de place.

Actuellement, l'espacement recommandé est de 10 *pi* (3 m) entre chaque rang de semis et de 5 *pi* (1.5 m) entre chaque arbre à l'intérieur du rang. Suivant cet espacement, on plante 870 arbres par *acre* (2200 arbres par hectare). On laisse ainsi suffisamment de place entre les rangs pour se servir d'un tracteur d'une grandeur moyenne aux fins du désherbage mécanique ou chimique, tout en assurant le resserrement relativement rapide des cîmes dont l'ombrage servira à éliminer la végétation concurrentielle. Par ailleurs, on tient aussi compte des possibilités de pertes ou de résultats médiocres en ce qui concerne la forme de certains arbres. Cet espacement a pourtant un désavantage en ce sens qu'on est obligé de faire au moins une éclaircie avant de récolter les arbres. Le tableau 3 indique le nombre d'arbres qu'il faut planter, si on choisit d'autres espacements.

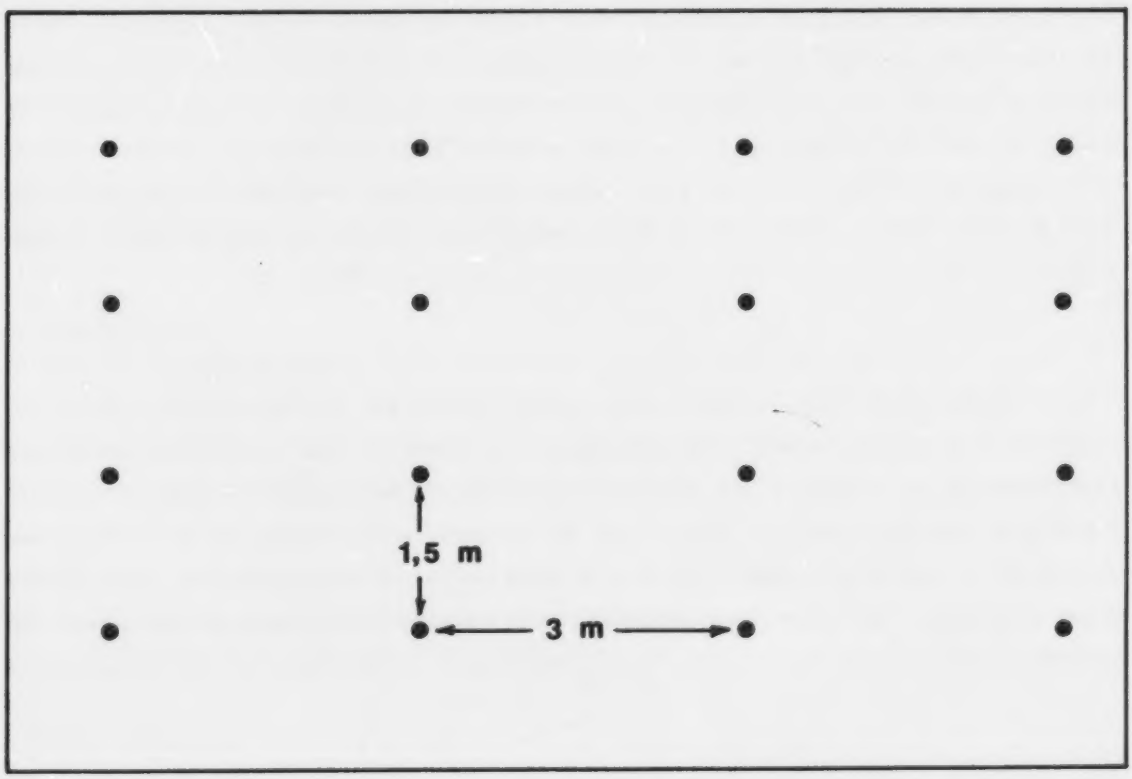


Tableau 3: Nombre d'arbres requis par les différents espacements

Espacement en carrés

Intervalle entre les arbres		Nombre d'arbres requis	
en pieds	en mètres	pour une acre	pour un hectare
1 (1 x 1)	0,3 (0,3 x 0,3)	43 560	111 111
2	0,6	10 890	27 778
3	0,9	4 840	12 346
4	1,2	2 722	6 944
5	1,5	1 742	4 444
6	1,8	1 212	3 086
7	2,1	889	2 268
8	2,4	681	1 736
9	2,7	538	1 372
10	3,0	436	1 111
11	3,4	360	865
12	3,7	302	730
13	4,0	258	625
14	4,3	222	541
15	4,6	194	473
16	4,9	170	416
17	5,2	151	370
18	5,5	134	331
19	5,8	121	297
20	6,1	109	269

Espacement en rectangles

Intervalle entre les arbres		Nombre d'arbres requis	
en pieds	en mètres	pour une acre	pour un hectare
4 x 8	1,2 x 2,4	1 361	3 472
5 x 10	1,5 x 3,0	871	2 222
6 x 12	1,8 x 3,7	605	1 502
10 x 15	3,0 x 4,6	290	725
15 x 20	4,6 x 6,1	145	357

Mélanges d'espèces

On peut planter les feuillus dans des plantations limitées à une seule espèce ou bien les mélanger à des peuplements qui contiennent d'autres espèces de feuillus ou des conifères; chaque façon de procéder a ses avantages et ses désavantages. Dans la nature, la plupart des espèces feuillues poussent à côté d'espèces différentes et on se rapproche le plus de ces peuplements naturels en mélangeant les espèces. D'ailleurs, les plantations mélangées peuvent être les plus rentables puisqu'on arrive ainsi en général à mieux utiliser l'espace dont on dispose que si on n'y plantait qu'une seule espèce. Mais le plus grand avantage des plantations mélangées, c'est sans doute qu'on évite ainsi la monoculture qui pourrait être plus facilement endommagée par des insectes ou la maladie.

Le principal avantage des plantations à espèce unique, c'est qu'elles permettent de récolter le plus grand nombre d'arbres de l'espèce voulue. On dispose ainsi dans un peuplement complet, de suffisamment d'arbres pour pouvoir en choisir les meilleurs au moment du renouvellement, en vue de récoltes. Lorsqu'on plante des noyers noirs ou d'autres espèces précieuses, une plantation à espèce unique pourra avoir la plus grande valeur sur pied. Les plantations à espèce unique ont par ailleurs l'avantage de ne pas limiter le choix en ce qui concerne les méthodes de préparation de l'emplacement, de plantation et de désherbage qu'il faut suivre afin d'établir et d'entretenir l'espèce voulue.

Puisqu'il n'y a pas de règle générale concernant les plantations mélangées ou à espèces uniques, qui puisse s'appliquer au boisement de tous les terrains, le choix et le nombre d'espèces plantées dépend toujours du terrain, des objectifs du propriétaire, de la disponibilité des semis et des coûts de

l'établissement et de l'entretien de la plantation par rapport au rendement prévu.

Lorsque le terrain est très productif et intensivement entretenu, il est en général plus rentable de ne planter que les espèces les plus précieuses. Il convient de considérer de telles plantations comme une sorte de verger. Par contre, lorsque le terrain est moins productif et qu'on ne vise pas la production de bois de haute qualité, on aurait probablement intérêt à planter des mélanges de plusieurs espèces de feuillus.Toutefois, toutes les espèces choisies doivent avoir à peu près le même taux de croissance en plus de convenir au terrain en question. Dans le cas des plantations ayant pour but l'agrément ou l'élimination de l'érosion, le propriétaire peut choisir n'importe quelle espèce pourvu que le terrain envisagé réponde à ses besoins.

Une plantation mélangée peut prendre plusieurs formes. On peut planter chaque espèce par groupe de façon à ce qu'elle forme de petits carrés, par rangs successifs, à intervalles déterminés à l'intérieur de chaque rang, ou bien au hasard. Si on choisit la méthode par carré, on obtient les meilleurs résultats en plantant les semis en quinconce et en ne mettant pas plus de 5 à 10 rangs composés de 10 à 20 semis chacun, dans chaque carré. On peut varier l'étendue des carrés, mais s'ils sont trop petits ou trop étendus, on n'obtient plus les résultats escomptés de cette méthode de plantation.

La plantation de différentes espèces de feuillus par rangs successifs est souvent utile, surtout si une espèce abrite l'autre ou lui rend le terrain plus convenable. C'est le cas, entre autres, lorsqu'on intercale des rangs de robinier dans une plantation de noyers noirs ou de frênes blancs. Le robinier améliore le sol en y retenant l'azote en plus d'abriter les

noyers et les frênes, arbres d'une plus grande valeur que l'acacia. Il est aussi utile d'utiliser cette méthode de plantation par rangs successifs, lorsqu'on peut enlever une des espèces pour faciliter la croissance de l'autre.

Il ne faut jamais planter des frênes blancs, des tilleuls ou des chênes rouges dans une plantation mélangée qui contient des conifères car ceux-ci constituent l'habitat idéal des lièvres qui brouteront la partie supérieure des semis de feuillus et en mangeront l'écorce. Même dans les plantations ayant très peu de lièvres, ceux-ci peuvent empêcher la plupart des semis feuillus de produire des troncs d'une grandeur et d'une qualité satisfaisantes en broutant la partie supérieure du semis ou en mangeant l'écorce.

Le noyer noir plaît beaucoup moins aux lièvres qui causent par conséquent beaucoup moins de dommages dans de plantations de cette espèce que dans celles des espèces susmentionnées. Le ministère des Ressources naturelles de l'Ontario conseille actuellement de mélanger à intervalles réguliers, des semis de noyers noirs et de pins blancs. Les pins blancs servent d'abri aux noyers pendant les premières années de la plantation et on s'attend qu'il meurent, empoisonnés par la juglone, ou qu'on les abatte dès que les noyers auront besoin de plus de place pour croître. Toutefois, ce genre de plantation mélangée n'aboutira au résultat escompté qu'à condition qu'il y ait peu de lièvres sur le terrain et qu'on désherbe systématiquement la terre autour des semis de noyer.

Lorsqu'il s'agit de reboiser des terrains de qualité moyenne ou de créer des forêts aux fins d'agrément ou pour améliorer l'habitat de la faune, on peut recourir à un mélange complètement arbitraire des espèces. Pour ce faire, il s'agit de

défaire un faisceau de semis de chaque espèce, de mélanger ensuite tous ces semis, et de les planter suivant le mélange obtenu. Cette façon de mélanger les espèces présente un désavantage important en ce qui concerne le désherbage chimique. Puisque chaque espèce tolère chaque herbicide à sa façon, on ne peut dépasser la dose tolérée par l'espèce la plus sensible. Lorsqu'il faut éliminer une végétation concurrentielle particulièrement vigoureuse, cette dose peut s'avérer insuffisante.

Utilisation des engrais

Puisque les terres agricoles abandonnées sont souvent caractérisées par une fertilité médiocre, l'utilisation des engrais peut permettre d'améliorer la croissance des arbres dans des sols déficients. Des études ont révélé qu'on peut beaucoup améliorer la croissance de peuplements établis de feuillus en ajoutant de l'azote au sol. Par contre, dans le cas de nouvelles plantations de semis de feuillus, la fertilisation n'a amélioré ni le taux de survie ni le taux de croissance, sans qu'on sache pourquoi.

En l'absence de renseignements plus précis à ce sujet, on ne conseille pas de fertiliser la terre avant de la reboiser, car la fertilisation pourra faire plus de mal que de bien en facilitant la croissance des mauvaises herbes. De plus, elle coûte cher. L'argent qu'il faudra dépenser pour fertiliser la terre lors de la plantation pourrait rapporter davantage si on s'en servait pour mieux préparer et mieux désherber le terrain, ce qui contribue d'une façon certaine à la survie et à la croissance des semis.

Dans le cas des plantations établies, la fertilisation semble plus intéressante, mais les renseignements dont on dispose à l'heure actuelle ne justifient pas des recommandations à ce sujet.

Élimination des rongeurs

Des animaux peuvent causer de grands dégâts dans de jeunes plantations feuillues: les mulôts en incisant le tronc des semis, les lièvres en broutant les semis et en mangeant l'écorce et les cerfs en broutant aussi des semis. Les lièvres et les mulôts préfèrent tous les deux l'écorce de certaines espèces. L'ordre de préférence pour les lièvres semble être le chêne rouge, le frêne blanc et le tilleul. Par contre, ils semblent trouver l'érable argenté et le noyer noir moins savoureux. Les mulôts semblent plus friands de l'écorce des semis de frênes blanc, de tilleul et d'érable argenté que de celle des semis de chêne rouge ou de noyer noir. Tous les rongeurs aiment mieux l'écorce des jeunes semis que celle des gaules ou des arbres plus âgés. Des gaules ayant un collet d'au moins 4 à 5 po. (de 10 à 13 cm) de diamètre ne risquent pas en général d'être incisées, à moins que la population des rongeurs ne soit particulièrement élevée, ou que des conditions météorologiques exceptionnelles n'empêchent ceux-ci de se nourrir de plantes plus savoureuses.

La meilleure façon de protéger les semis contre les attaques des rongeurs, consiste à éliminer les mauvaises herbes. Ainsi les animaux sont-il privés d'abri et de nourriture, ce qui les pousse à chercher un autre habitat, moins hostile à leur survie et à leur prolifération. En outre, en éliminant la végétation concurrentielle, on permet aux semis de pousser plus rapidement, ce qui réduit la période pendant laquelle il seront exposés aux attaques des rongeurs.

Des manchons en plastique sont excellents. Le seul désavantage, c'est qu'il coûtent très cher. Toutefois, dans le cas de plantations très restreintes d'arbres de haute valeur, la protection qu'ils fournissent peut en compenser le coût.

Dans le passé, la méthode la plus courante d'extermination des mulôts consistait à répandre du blé empoissonné sur le terrain en question. Toutefois, des études récentes ont révélé que cette méthode ne réussit qu'à court terme. L'utilisation de mangeoires remplies de blé empoissonné, permet d'obtenir de meilleurs résultats à long terme, tout en comportant moins de risques. Mais, sur le plan financier, cette méthode est peu attrayante, vu les coûts occasionnés par l'achat et par l'installation des mangeoires ainsi que la fréquence avec laquelle il faut y remplacer le blé.

On peut empêcher les lièvres de brouter les semis en enduisant ceux-ci de produits répulsifs. Toutefois, le genre de protection fournie par cette méthode ne justifie par les dépenses qu'elle occasionne. La meilleure façon de protéger les semis contre les lièvres, consiste également à éliminer les mauvaises herbes.

Ouvrages recommandés

ANONYME. 1969. *Growing walnut for profit and pleasure.* American Walnut Manufacturer's Association, Chicago, Ill. 14 p.

FOWELLS, H.A. 1965. *Silvics of forest trees of the United States.* USDA, Agriculture Handbook 271. 762 p.

HOSIE, R.C. 1969. *Les arbres indigènes du Canada.* Service canadien des forêts, Ottawa, 380 p.

VON ALTHEN, F.W. 1974. *Planting trials with black walnut and white ash transplants in southern Ontario.* Canadian Forestry Service, Sault-Sainte-Marie, Ont. Inf. Rep. O-X-190. 15 p.

VON ALTHEN, F.W. 1975. *Black walnut seeding versus planting in a plantation with*Princepweed *control.* Canadian Forestry Service, Sault-Sainte-Marie, Ont. Inf. Report O-X-218. 7 p.

VON ALTHEN, F.W. 1976. *Effects of site preparation and post-planting weed control on the survival and height growth of planted hardwood seedlings.* Canadian Forestry Service, Sault-Sainte-Marie, Ont. Report O-X-248. 15 p.

VON ALTHEN, F.W. 1976. *Fertilization at time of planting fails to improve growth of hardwood seedlings.* Canadian Forestry Service, Sault-Sainte-Marie, Ont. Report O-X-249. 13 p.

VON ALTHEN, F.W. 1977. *Weed control with simazine revitalizes growth in stagnating hardwood plantations.* Canadian Forestry Service, Sault-Sainte-Marie, Ont. Report O-X-261. 20 p.

RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES DE REBOISEMENT EN ESSENCES FEUILLUES DE QUALITÉ

par

Stevo POPOVICH
Centre de foresterie des Laurentides

Le texte de la conférence de monsieur Popovich n'était pas disponible au moment de mettre sous presse. Les personnes susceptibles d'être intéressées par le sujet traité par M. Popovich lors du colloque sont priées de s'adresser directement à lui au Centre de foresterie des Laurentides, 1055, rue du P.E.P.S., Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

LES REBOISEMENTS FEUILLUS EN FRANCE

par

Michel HUBERT
Ingénieur en chef du Génie rural, des Eaux et des Forêts
Institut pour le développement forestier

Les peuplements feuillus recouvrent en France 9 600 000 hectares sur un total de 14 millions d'hectares de forêts. Il sont donc dominants par rapport aux peuplements résineux et occupent les deux tiers de la surface. Les espèces constitutives sont les chênes, au nombre de 7 espèces dont deux sont très importantes - le Chêne rouvre et le Chêne pédonculé -; viennent ensuite le Hêtre, le Châtaignier, le Frêne, le Charme, le Bouleau, le Tilleul, le Merisier,...

Ces peuplements se présentent sous trois principaux types:

- Les futaies qui couvrent 2 250 000 hectares, soit 25% de la surface; par définition, les arbres de futaie proviennent de semis naturels ou de plantations. Il y a quelques futaies sur souches mais c'est l'exception;

- Les taillis simples qui couvrent 2 450 000 hectares, soit 25% de la surface, sont constitués de rejets de souches. Les taillis simples étaient exploités tous les 15 à 25 ans, essentiellement pour la production de bois de feu;

- Viennent ensuite les taillis-sous-futaie qui occupent la surface la plus importante soit 3 680 000 hectares, 38% de la surface totale. Les taillis-sous-futaie sont une combinaison du taillis simple et de la futaie. Les arbres de futaie dominent le taillis. Dans ce type de peuplement les exploitations ont lieu environ tous les 20 à 30 ans: l'ensemble du taillis est coupé, seuls les arbres de futaie mûrs sont exploités et on s'efforce à chaque passage en coupe de réserver de nouveaux brins issus de semis appelés "baliveaux" pour reconstituer une réserve de futaie pour l'avenir. Ce modèle de gestion, en théorie pérenne, s'est avéré plus difficile à suivre que la

théorie ne le prévoyait et les "taillis-sous-futaie" actuels ont évolué soit vers le taillis simple, soit vers la futaie;

- Enfin à ces trois types de peuplements il faut ajouter les peupleraies qui couvrent 270 000 ha et représentent 3% de la surface, les peuplements hors forêt c'est-à-dire les bosquets, les alignements, plus toutes les parcelles d'accrues ou de boisements improductifs qui couvrent un million d'hectares et représentent 10% de la surface totale.

Les reboisements - leur histoire

Si l'on s'intéresse à l'histoire des reboisements, on peut la diviser en plusieurs étapes:

* Au XIXe siècle, d'importants reboisements ont eu lieu, essentiellement sous le Second Empire; ils concernaient surtout les résineux mais dans de nombreuses forêts domaniales, on remarque des alignements de chênes adultes qui avaient été plantés généralement en mélange avec d'autres essences ayant pour but de les accompagner.

* Jusqu'à la guerre de 1940, il ne semble pas qu'il y ait eu de reboisements feuillus importants. En effet les forêts domaniales, constituées essentiellement de futaies, étaient régénérées naturellement. Quant aux taillis-sous-futaie, ils étaient traités par le régime de la conversion qui devait aboutir à une régénération naturelle. On y effectuait toutefois quelques reboisements pour combler les vides de régénération et ces reboisements étaient faits à partir de plants élevés localement dans des pépinières attenantes aux différentes forêts domaniales.

Les forêts communales en taillis-sous-futaie ou taillis étaient soit maintenues en l'état, soit aussi traitées par la méthode de conversion.

Quant aux forêts privées dans lesquelles les peuplements feuillus couvrent 7 millions d'hectares soit les trois quarts de la surface de la forêt feuillue française, elles étaient traitées en taillis-sous-futaie ou en taillis simple. Ces deux modes de traitement donnant satisfaction aux propriétaires, on les maintenait en l'état et il n'y avait pas de plantations, sauf dans les zones humides où l'on pratiquait la populiculture.

* Pendant la guerre, les besoins en bois de chauffage devinrent considérables par suite des restrictions en charbon et en électricité. Il y eut alors une forte exploitation, pratiquement tous les taillis simples et tous les taillis-sous-futaie furent coupés sans qu'aucune de ces opérations fut suivie de reboisement.

* Après la guerre, plusieurs événements ou facteurs ont eu pour conséquence une reprise des reboisements feuillus, mais à des époques différentes en forêt domaniale et en forêt privée:

- En forêt domaniale:

En 1964 la création de l'Office national des forêts qui succédait à l'ancienne Administration forestière, donna aux forestiers des moyens supplémentaires de gestion. Avant la création de l'Office, les produits financiers des coupes étaient reversés à l'État; après sa création, cet Établissement public eut la possibilité d'utiliser la plus grande partie de ses recettes pour effectuer des travaux d'amélioration de la forêt

tels que création de chemins, drainage, mais également reboisements. Ces reboisements furent essentiellement réalisés dans les régénérations naturelles qui avaient plus ou moins échoué ou tardé à venir, si bien que dès la création de l'Office, des plantations feuillues de chêne et de hêtre furent entreprises dans les forêts domaniales.

- En forêt privée:

Plusieurs facteurs déterminants amenèrent les propriétaires privés à entreprendre des plantations feuillues:

. D'abord les aides en argent ou en nature (plants) du Fonds forestier national. Le Fonds forestier national, alimenté par des taxes prélevées sur les bois, a été créé en 1947. Son objectif d'origine était de développer les reboisements résineux pour la production de bois d'oeuvre et de bois de pâte dont la France était déficitaire. A sa création, outre les résineux, les peupliers et les noyers recevaient des aides; mais le virage important pour les feuillus fut pris en 1974, date à laquelle les chênes, les hêtres, les frênes, les érables, les merisiers, purent également bénéficier d'aides à la plantation.

. Un second facteur important fut la remontée des cours des bois feuillus. Entre 1972 et 1974 on assista à une remontée assez sensible des cours des bois feuillus de qualité, ce qui encouragea les propriétaires forestiers à replanter.

. A cela s'est ajouté un autre événement déterminant qui est l'apparition de débouchés pour les petits bois. Tous les taillis exploités pendant la guerre auraient pu à nouveau être exploités à partir de 1960/65. Or il n'y avait à cette époque aucun débouché pour les petits bois ni pour le bois de feu car les anciens utilisateurs s'étaient équipés avec d'autres modes de chauffage, ni pour la papeterie car les papetiers

utilisaient à cette époque presque exclusivement des bois résineux. La crise du pétrole redonna un intérêt nouveau au bois de chauffage et l'utilisation progressive des bois feuillus en papeterie contribua à apporter de nouveaux débouchés aux petits bois.

Ainsi la conjonction de ces trois facteurs: aides du Fonds forestier national, remontée des cours des bois feuillus et débouchés pour les petits bois, fut déterminante et provoqua un mouvement en faveur des reboisements feuillus.

A ces facteurs sont encore venus s'ajouter quelques autres tels que la prise de conscience, par l'ensemble des propriétaires privés ou publics en France, de l'intérêt de produire du bois d'oeuvre de haute qualité plutôt que des bois de petit diamètre; un certain désenchantement de ceux qui avaient reboisé en peupliers ou en résineux par suite de la mévente des éclaircies résineuses ou des déboires survenus dans les plantations de peupliers; enfin un effet non négligeable des mouvements écologistes qui condamnaient avec vigueur tous les reboisements résineux.

Les surfaces reboisées

D'après les statistiques du Fonds forestier national - qui sont incomplètes car elles n'incluent pas les peuplements créés sans les aides de ce Fonds, mais qui doivent cependant être assez proches de la réalité compte tenu des échecs constatés dans les reboisement -, on peut considérer que de 1947 à 1982, il s'est planté en France, toutes essences comprises, entre 30 000 et 65 000 hectares par an. Dans ce total, le pourcentage de feuillus était inférieur à 10% jusqu'en 1974 et constitué presque exclusivement de peupliers; il se situa entre 12 et 28% après 1974; il est actuellement de 25%.

Quant aux peupliers considérés seuls, on constate une baisse sensible de 1974 à 1985: les surfaces sont passées de plus de 4 750 hectares/an à environ 1 000 hectares/an. Dans le même temps, les autres feuillus sont passés de quelque hectares/an à 3 000-5 000 hectares/an suivant les années, le maximum étant de 6 800 hectares en 1981.

On voit donc que 1974 a été une date décisive pour les reboisements feuillus autres que les peupliers.

La tendance générale actuelle, toutes essences confondues, est une baisse sensible des reboisements qui ont diminué de moitié depuis cinq ans. Mais les feuillus sont beaucoup moins affectés que les résineux par cette baisse des reboisements qu'on peut probablement expliquer par l'évolution des conditions économiques et un manque de confiance dans l'avenir.

Chez les pépiniéristes, la demande en plants feuillus augmente de façon sensible depuis 1974 et certains pépiniéristes ont fait progresser leur production de feuillus - en cinq ans - de 15 à plus de 50% de leur production totale.

Les conséquence de cette évolution ont été un besoin grandissant de matériel végétal feuillu de qualité, d'où un problème d'approvisionnement en graines qui a entraîné la création de peuplements classés, essentiellement chênes et hêtres, puis un problème de conservation des graines pour pallier la fructification irrégulière de ces deux essences. Dans le même temps, des études sur la génétique des feuillus et sur leur reproduction végétative se sont développées dans les stations de recherche.

Les techniques de reboisement - leur évolution

Quelle que soit la technique de reboisement utilisée, la première opération à faire est une étude sérieuse des conditions de milieu afin de choisir les essences appropriées. On peut considérer qu'en France, 50% au moins des échecs résultent d'un choix d'essences mal adaptées au milieu, le reste étant imputable à un défaut d'entretien ou de protection contre le gibier.

Les modes de reboisement sont de deux types: d'une part les plantations à faible densité (peuplier essentiellement et noyer), d'autre part les plantations à forte densité.

En populiculture, on plante en France à une densité d'environ 200 plants/ha et parfois moins. On installe, sur un sol généralement travaillé et dans des trous profonds de 80 à 120 cm, des grands plants de 3 à 4 m de hauteur, avec ou sans racines. Ces arbres sont ensuite entretenus individuellement par de tailles de formation et élagages. A chaque fois que c'est possible et peu coûteux, on procède également à un entretien mécanique ou chimique du sol.

Les autres feuillus sont plantés selon une méthode beaucoup plus traditionnelle, à forte densité allant de 1 100 plants à 7 000 plants/ha, le choix de la densité étant fonction de l'essence. Le but de ces densités élevées est d'imiter la nature, de permettre une sélection ultérieure et de favoriser une fermeture rapide du couvert de façon que, les arbres s'accompagnant mutuellement, un élagage naturel puisse se faire assez précocement. Les plantations se font le plus souvent après coupe rase d'un peuplement adulte ou d'un taillis, sur sol ensouché, avec ou sans travail du sol préparatoire ou sous-solage. Les plants de 1 à 3 ans, de 40 à 80 cm de haut, le plus

souvent à racines nues, sont plantés manuellement et suivant des lignes. Le gibier étant très abondant, il est souvent nécessaire d'entourer les plantations d'une clôture. Les plantations sont ensuite entretenues pour dégager la végétation concurrente, manuellement ou chimiquement sur la ligne et mécaniquement ou chimiquement entre le lignes; ces entretiens doivent durer jusqu'à environ 6-8 ans.

Les surfaces reboisées se situent dans une fourchette d'un demi-hectare à 20 hectares au maximum, les meilleurs résultats étant obtenus dans des surfaces limitées de 1 à 3 ha avec protection latérale contre le vent.

Dans ces plantations traditionnelles, on ne procède généralement ni aux élagages ni aux tailles de formation, sauf sur le hêtre dont la forme est très souvent défectueuse.

Les tendances nouvelles

* La réduction des densités de plantation

La principale nouveauté en matière de plantations feuillues est une tendance très nette à diminuer les densités de plantation. Ceci est nécessaire à cause du coût des reboisements et de la diminution de leur rentabilité, à cause de l'abondance du gibier et de la nécessité de procéder à des protections individuelles qui coûtent fort cher, à cause aussi de la nécessité d'utiliser des grands plants dans les plantations où la végétation herbacée est très vigoureuse, et à cause enfin de la mévente des bois d'éclaircie ou de la répugnance de beaucoup de propriétaires à procéder en temps voulu à des éclaircies sur des jeunes plants qu'ils ont installés et soignés.

Cet abaissement des densités est maintenant rendu possible grâce d'une part à l'amélioration à la fois génétique et qualitative du matériel végétal de reproduction qui dispense au moins partiellement d'une sélection ultérieure; et d'autre part grâce à la pratique de plus en plus répandue des élagages et des tailles de formation qui compensent le manque d'accompagnement des plants dans les plantations à faible densité.

La pression des propriétaires sur les Services forestiers pour abaisser les coûts de plantation a amené le Fonds forestier national à une modification de ses normes (actuellement à l'étude) et l'on prévoit à l'avenir, d'une part des plantations classiques à 1 100 plants/ha et plus et d'autre part, des plantations à faible densité allant de 200 à 1 000 plants/ha non seulement pour le peuplier mais pour pratiquement l'ensemble des essences.

* La diversification des essences

Il y a une dizaine d'années, il était assez peu fréquent de voir planter d'autre feuillus que le chêne, le hêtre ou les peupliers. Depuis, une évolution assez marquée s'est faite et l'on plante beaucoup de merisiers, de frênes, davantage de noyers, on commence à planter des châtaigniers et bientôt, il est probable que l'on plantera des alisiers, des aunes, des tilleuls...

Ceci s'explique par une reconnaissance de la valeur économique de ces essences et par la disparition progressive des taillis-sous-futaie dans lesquels elles étaient représentées, et donc récoltées. Ceci s'explique aussi par le fait que ces essences ont une croissance rapide et par un désir de diversification chez les propriétaires forestiers qui pensent ainsi, comme on le dit couramment en France, "ne pas mettre tous leurs oeufs dans le même panier" et avoir des peuplements plus résistants aux risques pathologiques et économiques.

* Les peuplements mélangés

Enfin la dernière évolution qu'il est intéressant de signaler est l'intérêt nouveau apporté - par de rares propriétaires encore il est vrai - aux peuplement mélangés. Les mélanges se pratiquent depuis plusieurs années dans les brise-vent où, en suivant des techniques très élaborées, on plante plusieurs essences destinées à constituer plusieurs étages de végétation. Mais cette plantation avec mélange d'essences commence à être également envisagée soit dans le cas où l'on installe une essence-objectif avec une autre essence subordonnée qui remplira uniquement un rôle d'accompagnement, soit dans le cas où deux ou plusieurs essences-objectifs seront menées conjointement comme on le fait actuellement avec le merisier et le noyer. Il est vrai que lorsqu'on plante plusieurs essences en mélange, il est prévu de les récolter au bout de délais différents et c'est ainsi un moyen d'étaler la recette dans le temps.

Ces plantations mélangées s'expliquent par l'orientation actuelle de certains sylviculteurs non plus vers la culture de peuplements, mais vers la culture d'arbres avec tailles de formation et élagages, et également par la nécessité de trouver des techniques adaptées au reboisement de terrains agricoles délaissés dont la surface risque d'augmenter considérablement dans les années à venir; il est probable qu'une partie seulement de ces terrains sera consacrée à la forêt mais leur reboisement demandera certainement la mise en oeuvre de techniques nouvelles adaptées à ces terres préalablement cultivées et ne bénéficiant pas d'un environnement forestier.

Conclusion

Depuis une quinzaine d'années, on assiste en France à un développement sensible des reboisements feuillus dont

l'essor a été favorisé par une augmentation des moyens financiers, une amélioration sensible des cours des bois feuillus et l'apparition de débouchés pour les petits bois.

Installés au début de façon traditionnelle et à forte densité comme les plantations résineuses, ces reboisements évoluent actuellement vers des plantations à plus faible densité avec une diversification assez marquée des espèces plantées.

Cette évolution, qui commence seulement à se manifester, peut s'expliquer surtout par la nécessité de réaliser des plantations moins chères, mais elle résulte également de l'amélioration sensible de la qualité du matériel végétal et d'un début de maîtrise des techniques d'élagage et de tailles de formation. L'objectif, surtout en forêt privée, est de produire plus rapidement des arbres à fûts courts et bien élagués, mais à cime bien développée.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Energie
et des Ressources, secteur Forêts
Service du transfert de technologie